

国产崛起，“三明一暗”布局5G大产业机遇

通信行业2019年中期投资策略



余俊
通信行业首席分析师
yujun@cmschina.com.cn
S1090518070002

蒋颖
通信行业研究助理
jiangying2@cmschina.com.cn
S1090119060014

CMS  **招商证券**

2019.06.18

- **运营商资本开支触底反转，5G牌照正式发放，行业变化波云诡谲。** 2019年运营商资本开支触底反弹，2019年上半年行业公司整体收入利润增速、估值、机构配比等参数均有提升。5G商用牌照正式发放，中美贸易争端升级，华为进入美国“实体清单”，上半年行业变化波云诡谲，加大投资不确定性。
- **我们坚定看好5G在未来2-3年投资价值，建议对于5G沿着“三条明线”和“一条暗线”进行布局。** “三条明线”：1) 5G基础设施建设：5G建设进入元年，5G通信网络建设落地有助于拉动行业中上游产业进入向上周期；2) 5G下游应用爆发：5G下游具有更长成长逻辑，在物联网、车联网、云通信等带动下将逐步落地。下游运营商在5G代际更迭下将面临大机遇；3) 5G带来全面IT云化：5G时代，移动互联网将逐步向人工智能+万物互联过渡，大大提升对云计算的需求，云计算产业链成长空间巨大。“一条暗线”：华为事件凸显上游核心器件战略作用，核心组件未来将实现全面进口替代，自主可控。
- **关注通信设备、光通信、进口替代、云计算、物联网、运营商等受益5G高景气细分领域。** 随着5G牌照的发放，中国迈入5G规模建设阶段，从下半年开始，随着设备商招标的逐步开启，叠加数通市场下半年开始回暖，设备商、无线射频及光通信存在确定性投资机会。5G时代移动互联网将逐步向人工智能+万物互联过渡，云计算、物联网、运营商将迎来历史机遇。
- **投资建议：沿着“三条明线”和“一条暗线”，寻找5G真成长标的。** 重点推荐：中兴通讯、中国联通、烽火通信、天孚通信、中际旭创、高新兴、海能达、光环新网、宝信软件（计算机组覆盖）、世嘉科技、亿联网络、梦网集团；建议关注：海格通信、浪潮信息、深南电路（电子组覆盖）、京信通信、俊知集团（港股）。
- **风险提示：中美贸易摩擦升级、5G商用落地推迟、5G投资规模不及预期。**

- 运营商资本开支触底反转，5G牌照正式发放，行业变化波云诡谲
- 5G进入落地元年，通信行业未来几年的投资主线：三条明线与一条暗线贯穿始终
- 关注通信设备、光通信、IDC&云计算、进口替代、物联网、运营商等流量增长推动下高景气细分行业及5G受益领域
- 投资建议：沿着“三条明线”和“一条暗线”布局，寻找5G真成长标的

科技摩擦

- 5月16日 美国总统颁布行政令将华为及70余家关联企业列入“实体清单”。
- 5月19日 Google母公司Alphabet停止向华为出售软硬件和其他技术服务；英特尔、高通、赛灵思以及博通等美国芯片制造商对华为断供。
- 5月20日 光学元件制造商Lumentum对华为断供。
- 5月21日 射频芯片制造商Qorvo停止向华为发货。
- 5月22日 亚德诺半导体首席执行官Vincent Roche表示未来将不会供货给华为；日本软银集团旗下英国芯片设计商ARM停止与华为的交易；光通信芯片制造商INPHI预计对华为停供。
- 5月23日 光学元件制造商新飞通停止向华为供货；电子产品和软件制造商新思科技Synopsys采取措施限制与华为的交易；芯片制造商镁光科技首席财务官David Zinsner表示被限制向华为出口更多产品。
- 5月24日 微软停止接受来自华为的新订单。半导体外延材料的主要供应商英国IQE公司表示将会延迟向华为的订单。射频与混合信号集成芯片领域的领导厂商MaxLinear停止向华为及其子公司的出货。

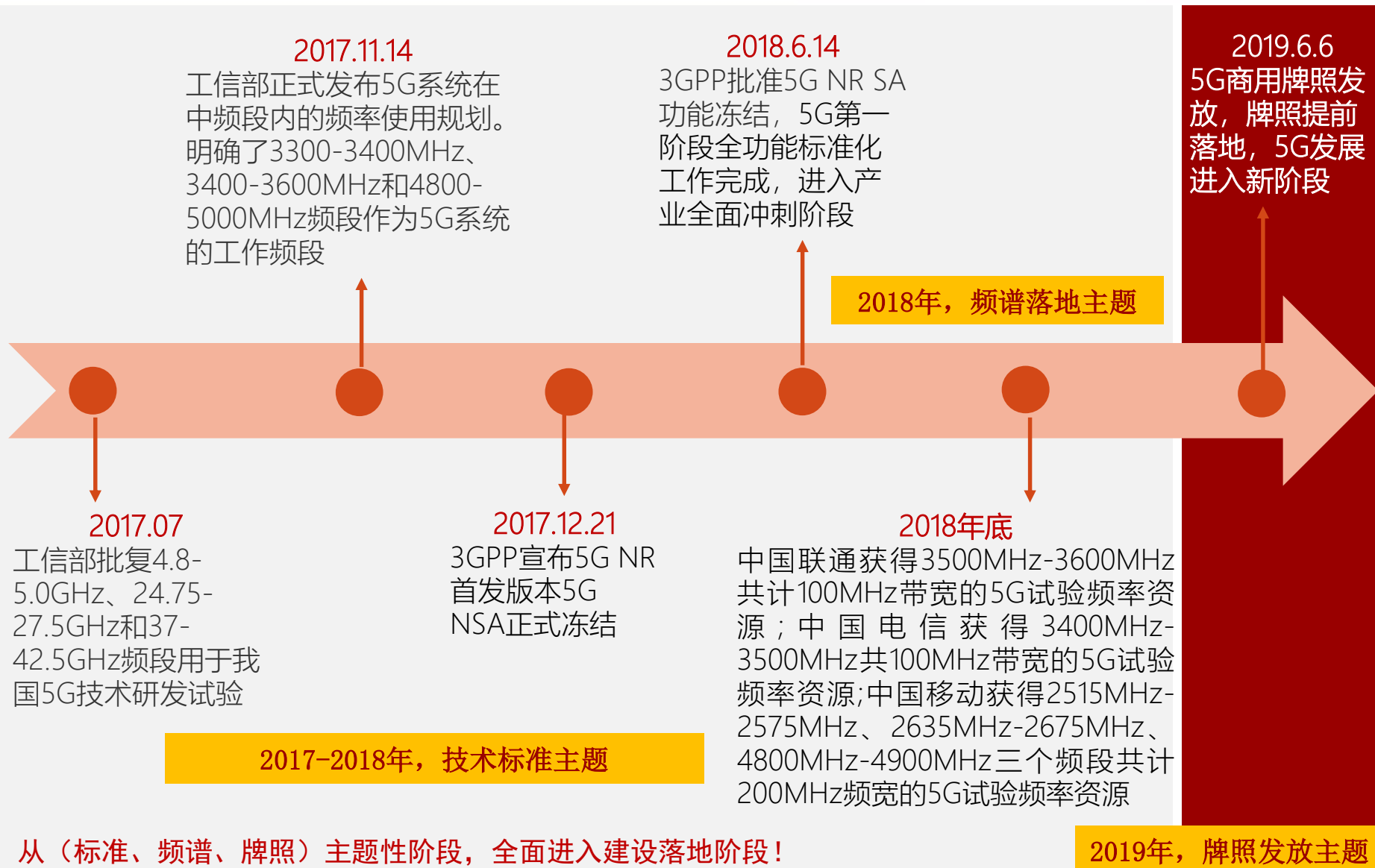
贸易摩擦

- 2019年5月10日，美国官方宣布对中国2000亿美产品加征关税从10%提升至25%。

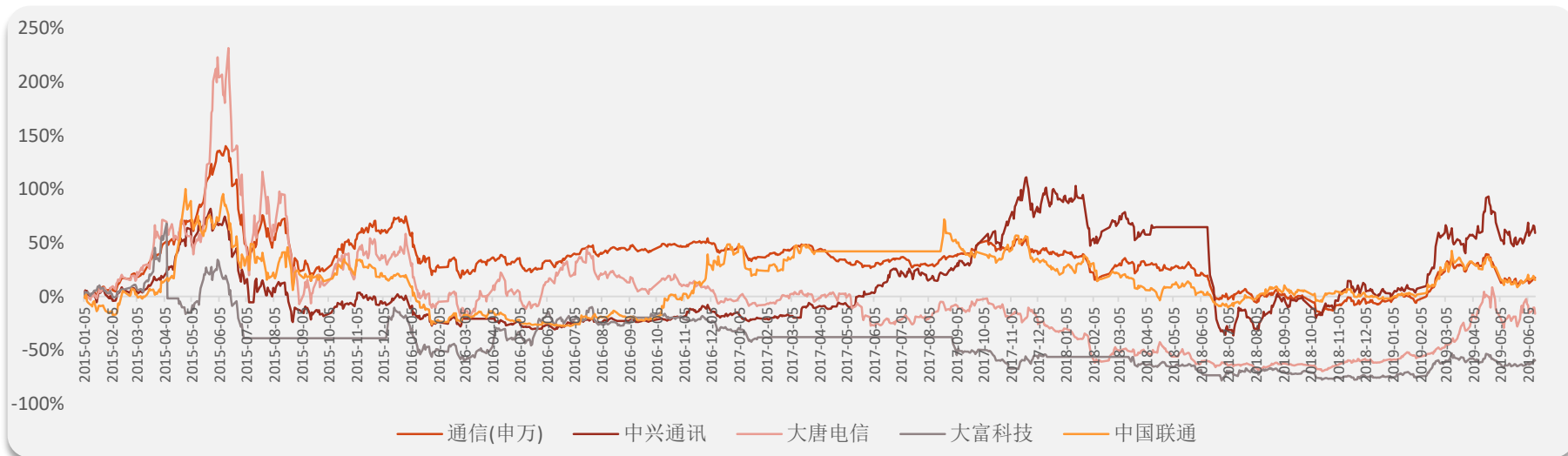
- 2018年7月10日，美国宣布拟对约2000亿美元中国产品加征10%的关税。

- 2018年4月，美国拟将对中国出口美国的1333项500亿美元的商品加征25%的关税。

- 美国商务部部长宣布中兴通讯将被禁止从美国市场上购买零部件，期限为7年。



图：通信指数与主要标的年初出现较大涨幅



资料来源：wind、招商证券

表：2019年通信行业（自年内最低点）涨幅前十个股

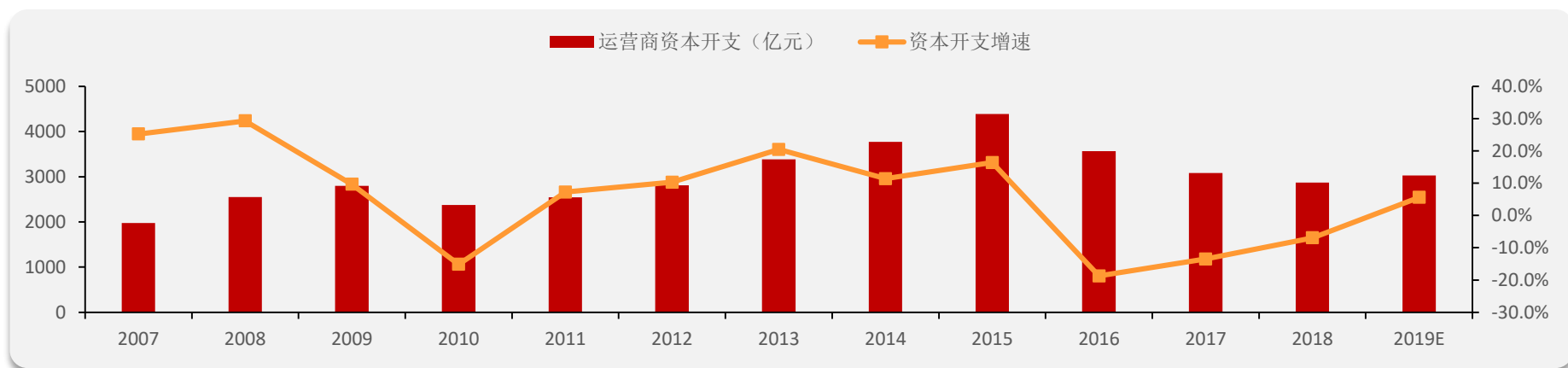
公司名称	年初市值 (亿元)	当前市值 (亿元)	市值增长	年内股价 最低点	股价增长 (自年内最低点)
*ST凡谷	35.8	83.46	133.1%	6.33	294.79%
东方通信	144.06	298.68	107.3%	12.5	273.26%
东信和平	32.24	60.72	88.3%	8.69	213.79%
二六三	40.26	82.95	106.0%	4.74	200.96%
大唐电信	59.54	137	130.1%	6.68	194.50%
广和通	33.43	54.17	62.0%	26.03	193.75%
特发信息	44.52	92.39	107.5%	7.81	189.60%
南京熊猫	74.11	129.49	74.7%	7.13	176.20%
吴通控股	48.7	94.85	94.8%	3.43	172.35%
网宿科技	190.49	255.69	34.2%	7.35	141.45%

资料来源：wind、招商证券

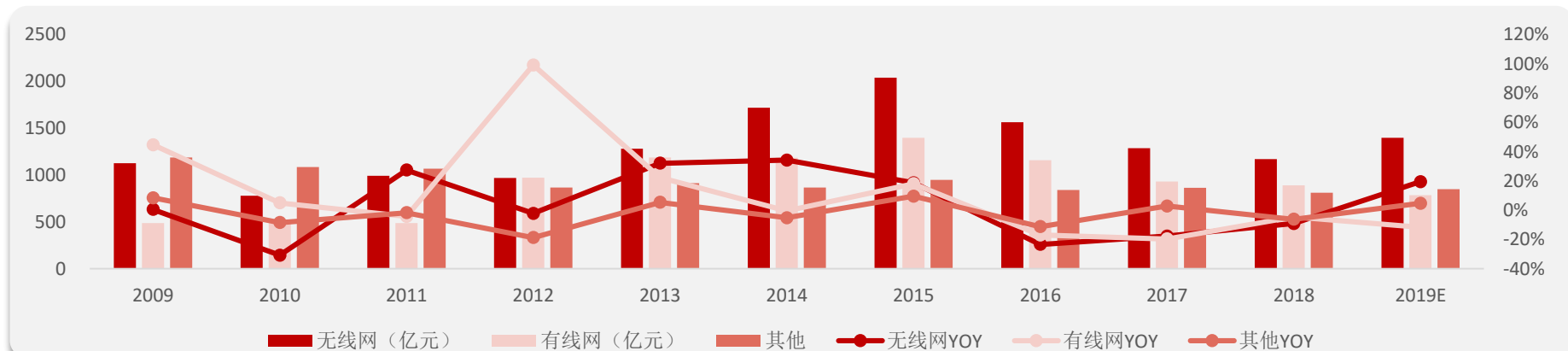
CMS 招商证券 2019年之变：运营商CAPEX投资、收入增速均触底反弹

- **5G新周期，运营商资本开支触底反弹，进入上行周期，无线侧实现较快增长。**2018年是我国4G发展第5年接近尾声阶段，运营商资本开支达到4G周期最低值；2019年进入5G新周期，运营资本开支增速由负转正，资本开支规划为**3030亿**，同比增加**5.6%**。从结构来看，无线侧资本开支（含5G投资）结束三年负增长，实现较快增长，有望从**2019年开始**重回增长快车道。有线侧资本开支同比仍下滑。

图：三大运营商资本开支2019年开始触底反弹

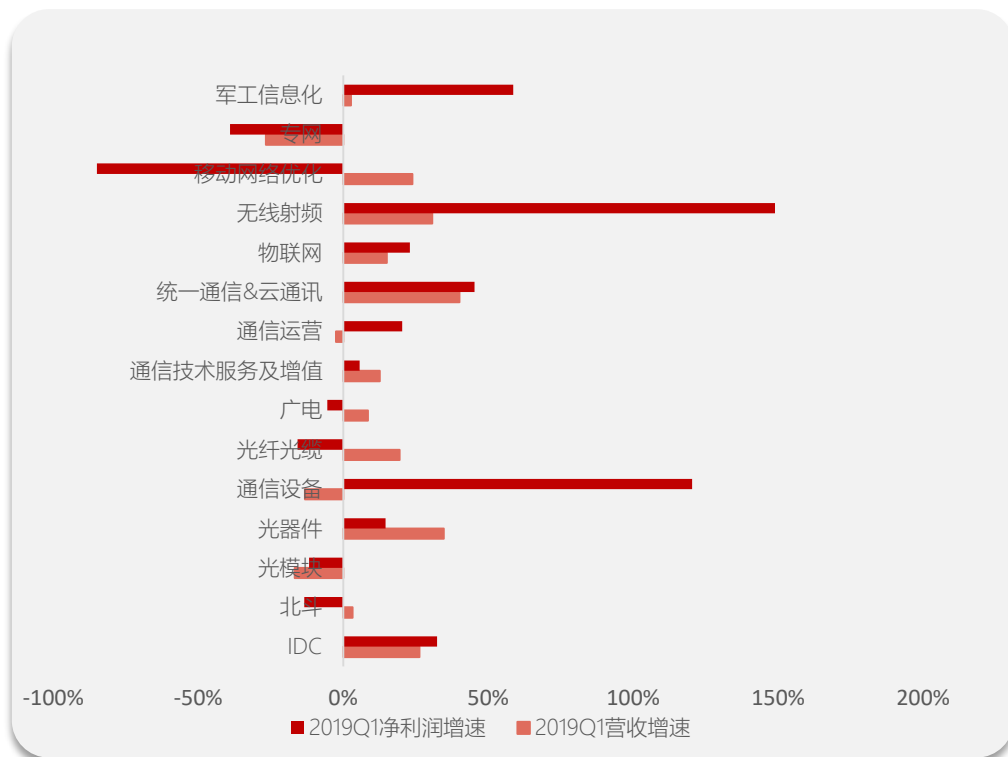


图：无线网资本开支实现较快增长



- 中兴事件解禁，叠加中美贸易摩擦缓和，2019年一季度通信行业净利润增速改善明显。行业总体净利润为62.14亿元，同比增长77011.8%，去年同期为-100.2%，一季度增速较2018年年报增速-49.6%有大幅改善；剔除联兴唐金之后，行业总体净利润为38.92亿元，同比下降8.5%，增速较2018年年报增速-28.6%有大幅改善，去年同期为39.7%。中位数方面，行业净利润增速中位数为-4.2%，去年同期为8.3%。

图：2019第一季度通信行业细分板块表现情况

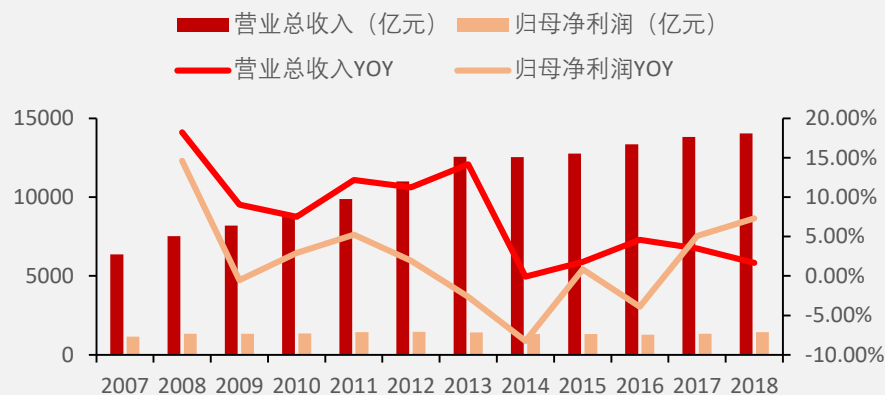


- 细分板块表现不一，IDC、光器件、通信设备、通信运营、物联网、统一通信&云通讯、天线射频等板块表现较好。
- 上半年运营商招标明显加快，中国联通L900-1800 4G移动基站、中国移动5G网络规划建设、中国电信10G PON等多个大单招标进度和力度明显高于去年同期。

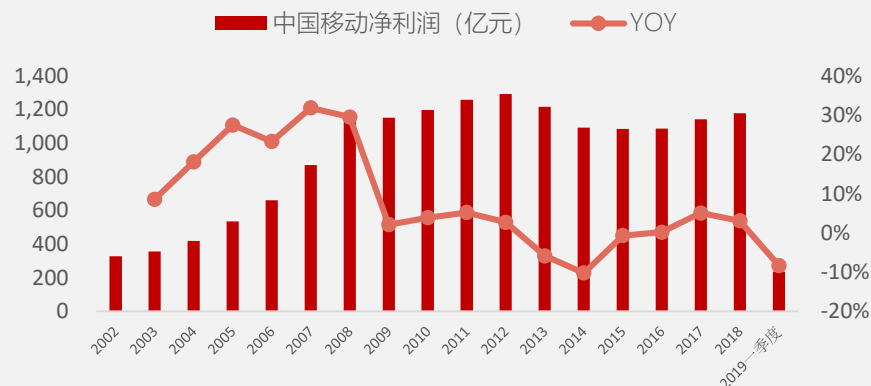
CMS 招商证券 运营商进入到新阶段，传统业务趋顶，新业务呼之欲出

● 运营商（中国移动）利润首次出现下滑，运营商进入到新阶段，传统业务趋顶，新的业务呼之欲出，今年MWC上三大运营商也对未来创新业务多有布局，运营商业务板块中，创新业务成为高速增长部分。

图：三大运营商2007-2018营业收入及利润增速



图：中国移动2019年一季度净利润下滑8.3%



资料来源：wind、招商证券

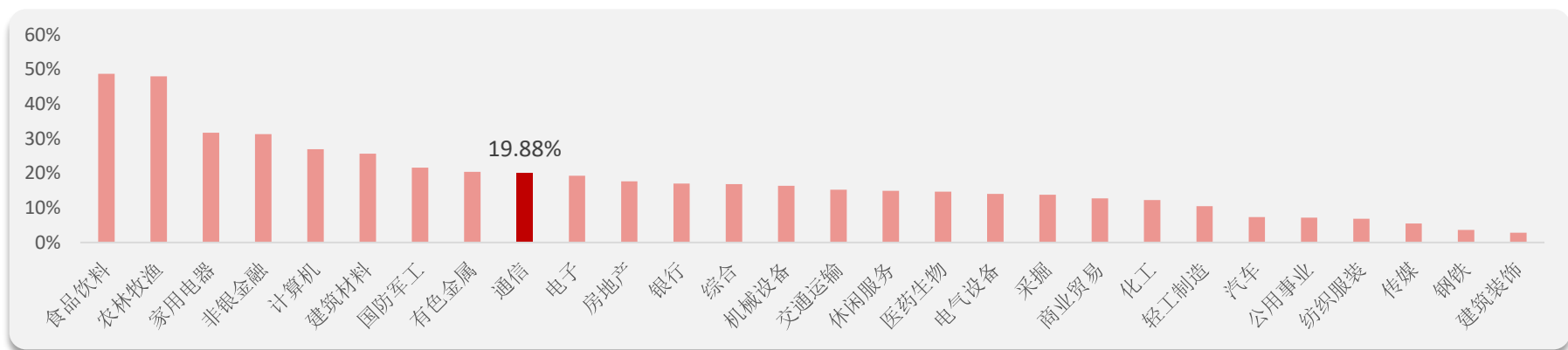
表：三大运营商在创新业务布局

运营商	产业	布局
中国移动	边缘计算	同步发展与5G相关的边缘计算、OTII边缘定制服务器等业务。
	物联网	围绕“云-管-端”业务布局涵盖OneNET、OneLink两大平台，芯片（8款）、模组（8款）、行业终端（智能硬件9款）等。
	数字家庭	物联网智能硬件覆盖智能家居、智能抄表、智慧停车、智能穿戴、车联网等多行业。
中国联通	数字家庭	全宅智能家居解决方案及数字家庭生态发展，包括5G超高清直播、AI剪辑等。
	MEC边缘云	在全国31省加快MEC边缘业务部署，在Edge-Cloud的基础上，打造智慧港口、智能驾驶、智慧场馆、智能制造、视频监控、云游戏、智慧医疗等30余个试商用样板。
	CUBE-Edge 2.0	与GSMA合制统一的边缘业务平台及北向API接口标准，共同推动云XR（VR, AR, Gaming）等创新业务的规模商用。
中国电信	智慧家庭	2019年MEC边缘云战略布局和目标：“数十亿资金的投入、数千个边缘节点的建设、数百个生态伙伴的招募、数十个行业领域的落地探索”。
	物联网	在广东、浙江、福建、上海等省份启动CUBE-Edge2.0平台的试商用部署验证，成立业务运营中心，赋能5G新媒体、工业互联网、车联网、政企专网等各大垂直行业的数字化转型。
	智慧家庭	Cloud VR将算力和渲染部署到云端，取代昂贵的主机，通过中国电信的高质量网络 and 智能组网服务保障用户体验，用wifi连接VR一体机。
	物联网	针对大流量时代的商业模式和应用场景进行共同探索，开创自动驾驶网络联合研究，提高网络维护效率，实现网络智慧运营。

资料来源：公开资料、招商证券

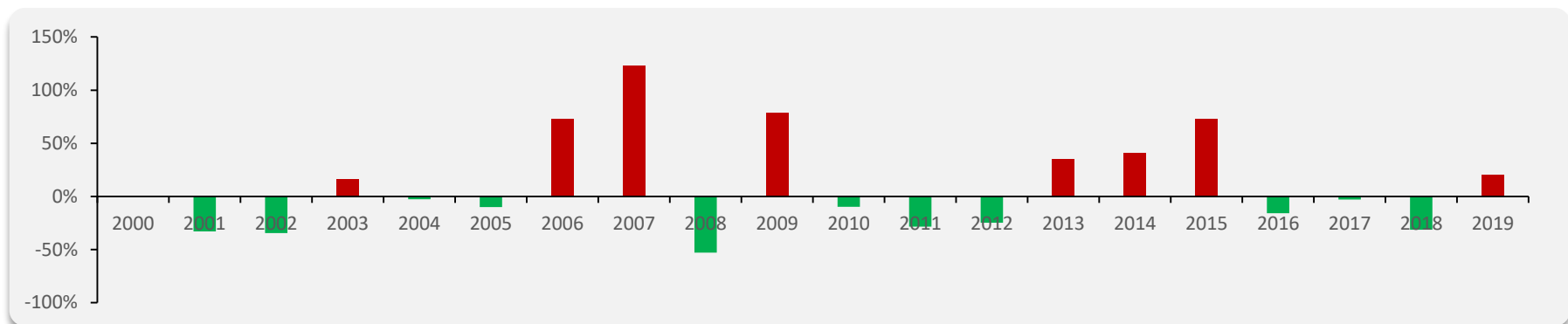
- 截至2019年6月14日，本年度通信（申万）行业指数上涨19.88%，在28个行业中排名第9位。一季度通信指数上涨33.26%，位居所有板块第10位。进入二季度之后，通信板块在中美贸易争端升级和华为进入实体名单事件的影响下，下跌10.03%，位居所有版块第17位，成为受到贸易争端影响最大的板块之一。

图：本年度通信（申万）行业指数上涨19.88%



资料来源：wind、招商证券

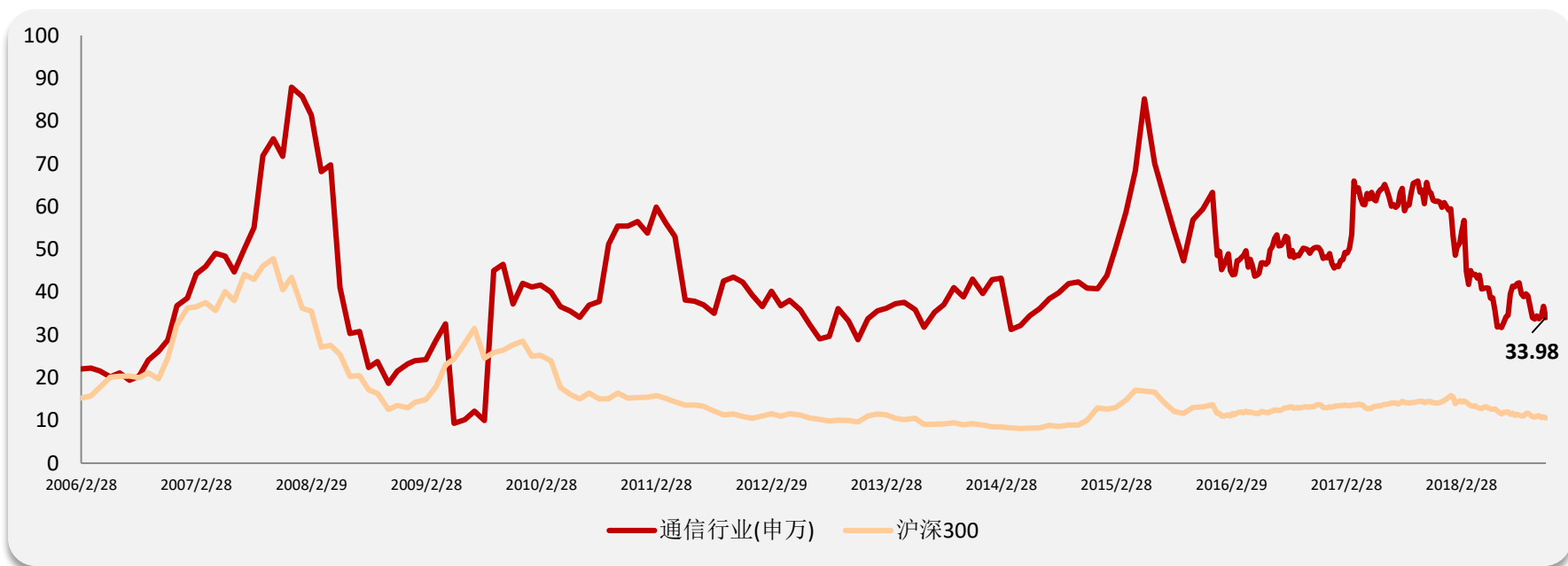
图：通信行业指数近20年涨跌幅情况



资料来源：wind、招商证券

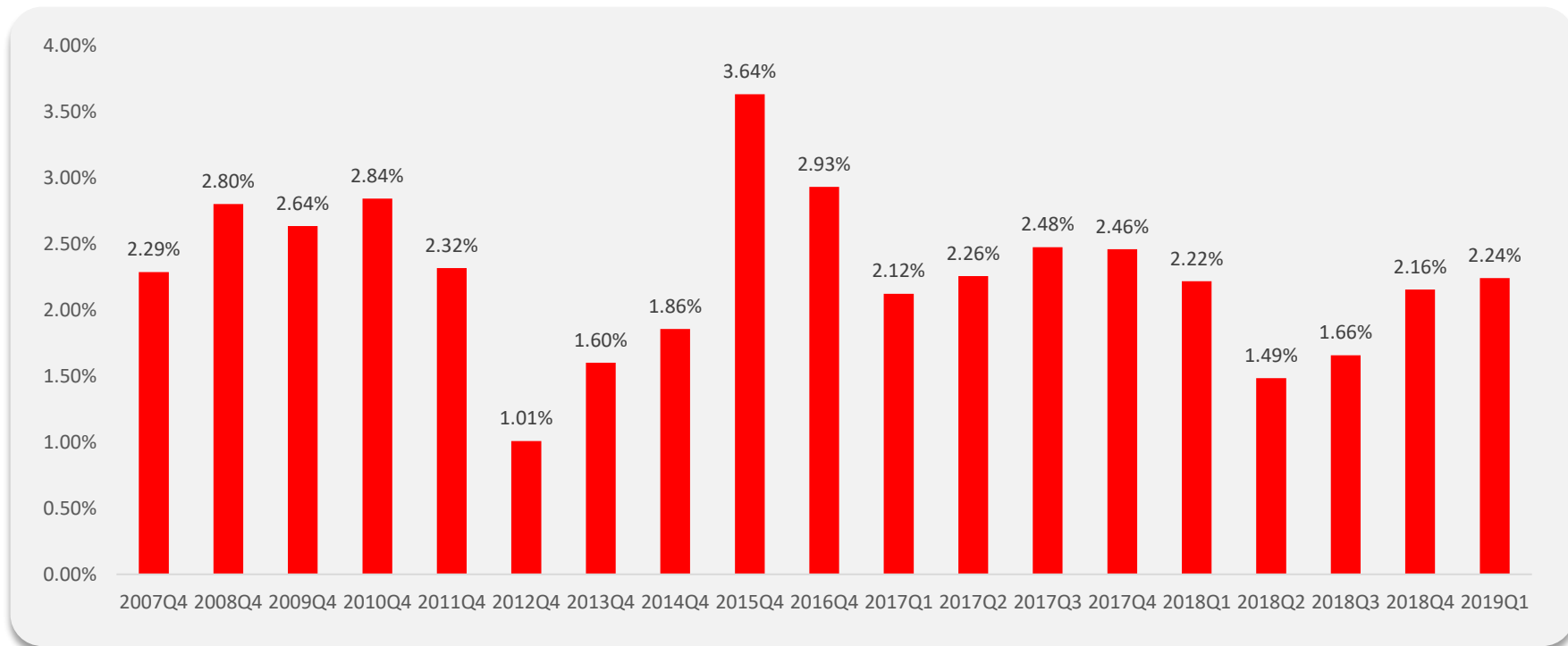
- 进入2019年，进入5G周期元年，5G投资开启，运营商资本开支触底反弹，一季度和二季度叠加中美贸易摩擦缓和，估值较2018年有所回升，从年初35.16（2018.12.19）提升至45.29（2019.03.29），估值相对年初涨幅达28.8%。
- 进入二季度，华为事件以及中美贸易摩擦的加剧再次挫伤市场对于通信板块的热情，估值从4月初的46.75下降至当前的33.98，跌幅达27.3%。
- 华为事件及中美贸易摩擦的演进尚存在不确定性，短时间内会影响通信板块估值水平的回升。

图：行业估值处于历史低点水平



- 2017年至2019年中，2017年三、四季度通信行业标的最受机构青睐。2018年，由于受到中兴通讯事件和中美贸易摩擦的影响，机构避险情绪提升，导致二季度机构持仓比例明显下降，接近历史底部区间。
- 2018三季度起，运营商招标恢复，厂商订单回暖，迭加板块估值较低，5G建设在即，机构持仓比例开始回升，到2019年一季度已经接近2017年的高点。

图：2007-2019Q1年通信行业机构持仓配比情况



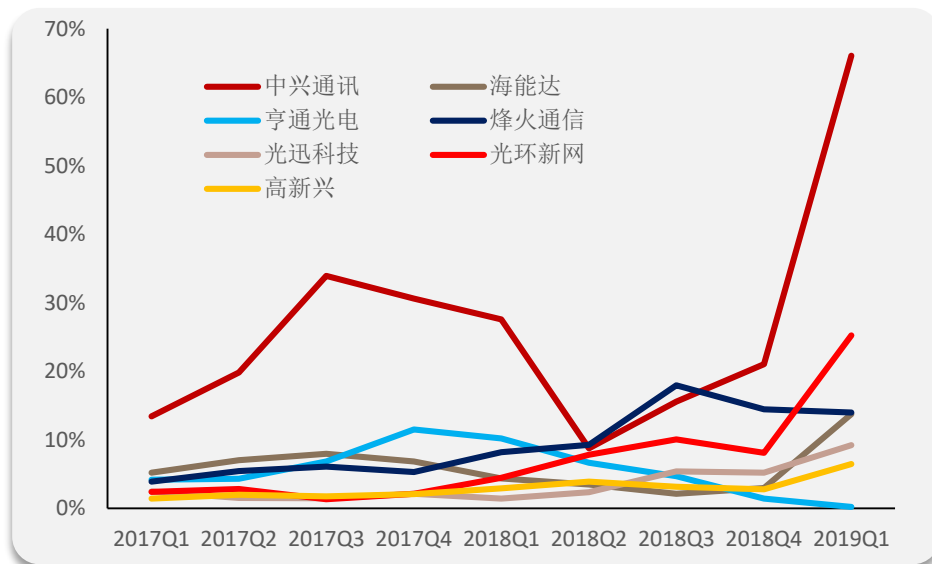
- 基金重仓股方面，近两年5G相关产业链龙头个股均为机构重仓股，2017年相比过去机构重仓5G产业链个股的比例明显提升。
- 2018年起机构重仓股向云计算、车联网、企业通信等领域分散，但烽火通信、中兴通讯、中国联通、光迅科技等5G产业链个股位列重仓股前列，同时云计算、军工信息化、车联网、专网、企业通信等新成长方向备受关注。

表：2017-2019Q1年通信行业机构重仓股情况

2017年	重仓股细分板块	2018年	重仓股细分板块	2019年Q1	重仓股细分板块
中兴通讯 亨通光电 鹏博士 中天科技 中国联通 中际旭创 烽火通信 海格通信 海能达 光环新网	5G产业链	烽火通信 中兴通讯 中国联通 光迅科技 高新兴 光环新网 网宿科技 海格通信 海能达 亿联网络	5G产业链 车联网 IDC+云计算 CDN+云计算 军工信息化 专网 企业通信	中兴通讯 中国联通 烽火通信 光迅科技 新易盛 光环新网 高新兴 海格通信 海能达 亿联网络	5G产业链 IDC+云计算 车联网 军工信息化 专网 企业通信

资料来源：wind、招商证券

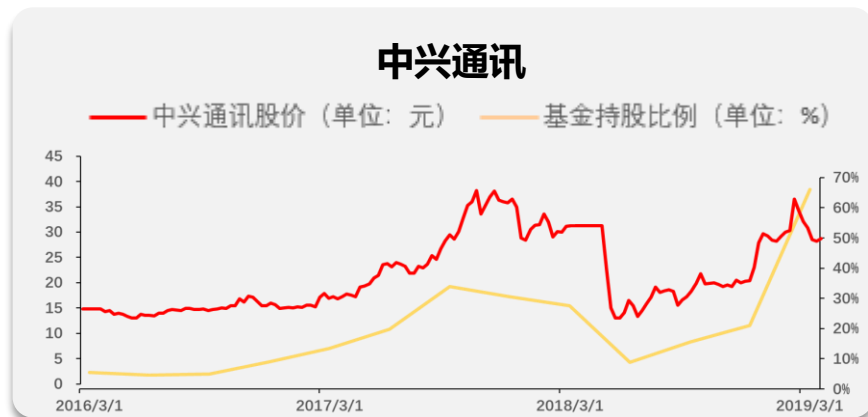
图：2017-2019年Q1通信行业重点公司机构持仓情况



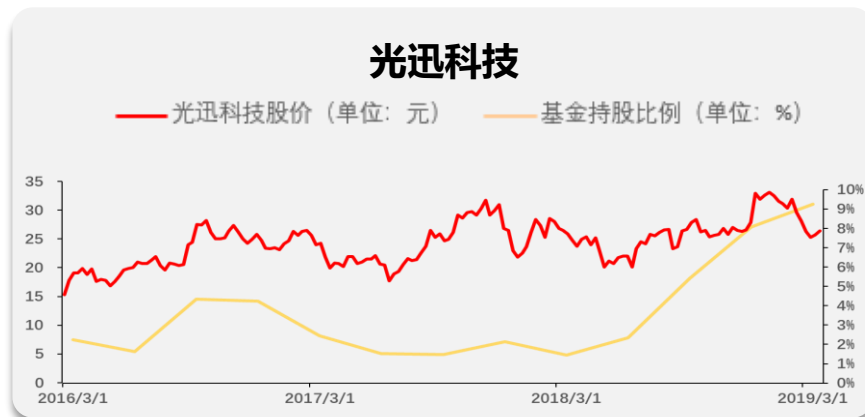
资料来源：wind、招商证券

- 通过机构持仓的情况判断，未来5G产业链核心标的仍将成为未来机构加仓的方向。
- 同时，云计算、大数据、物联网等当前基金持仓较少，但代表通信行业新成长方向的个股，此类个股存在投资机会。

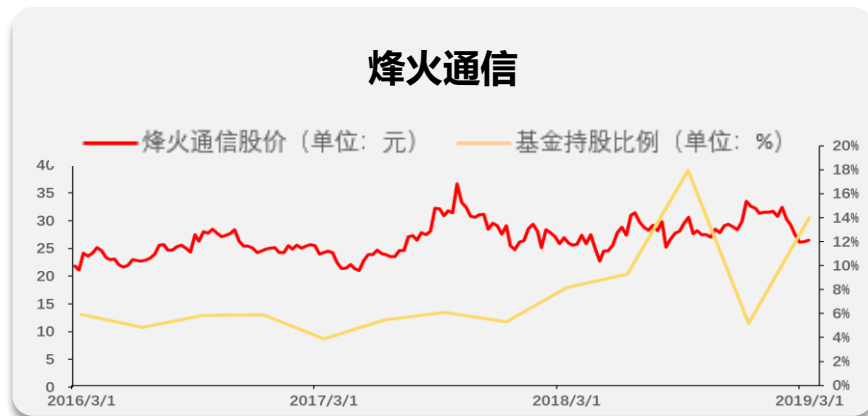
图：2016-2019年Q1中兴通讯等四家公司基金持股比例



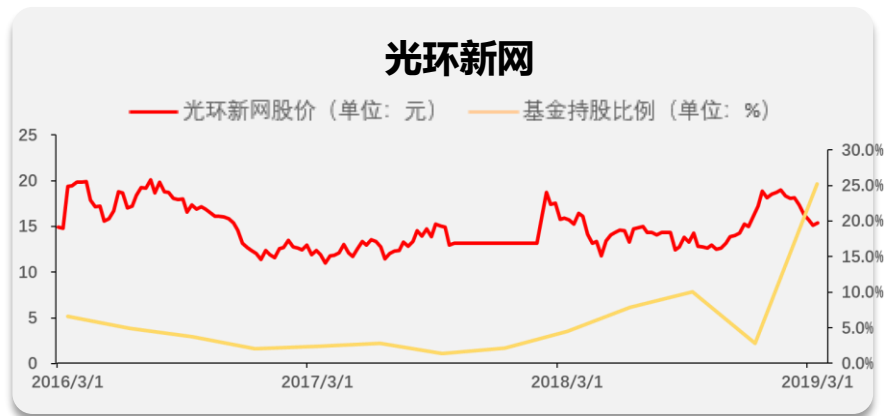
资料来源：wind、招商证券



资料来源：wind、招商证券



资料来源：wind、招商证券

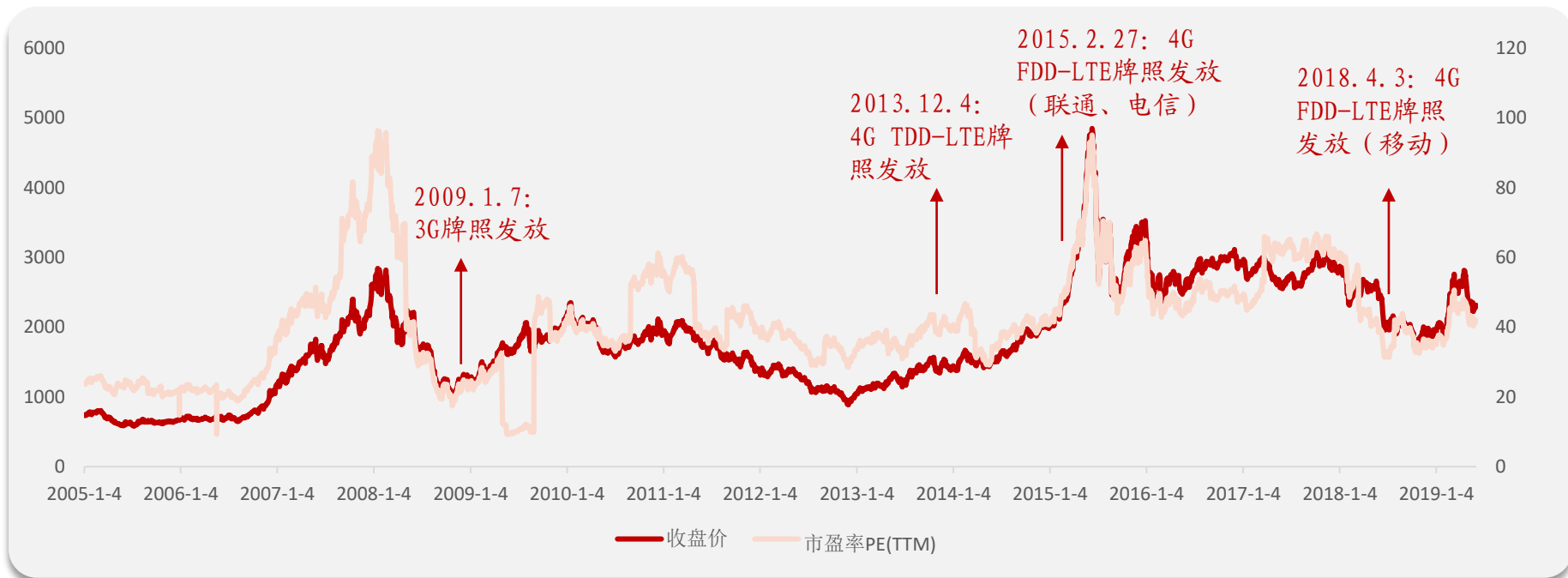


资料来源：wind、招商证券

- 运营商资本开支触底反转，5G牌照正式发放，行业变化波云诡谲
- 5G进入落地元年，通信行业未来几年的投资主线：三条明线与一条暗线贯穿始终
- 关注通信设备、光通信、IDC&云计算、进口替代、物联网、运营商等流量增长推动下高景气细分行业及5G受益领域
- 投资建议：沿着“三条明线”和“一条暗线”布局，寻找5G真成长标的

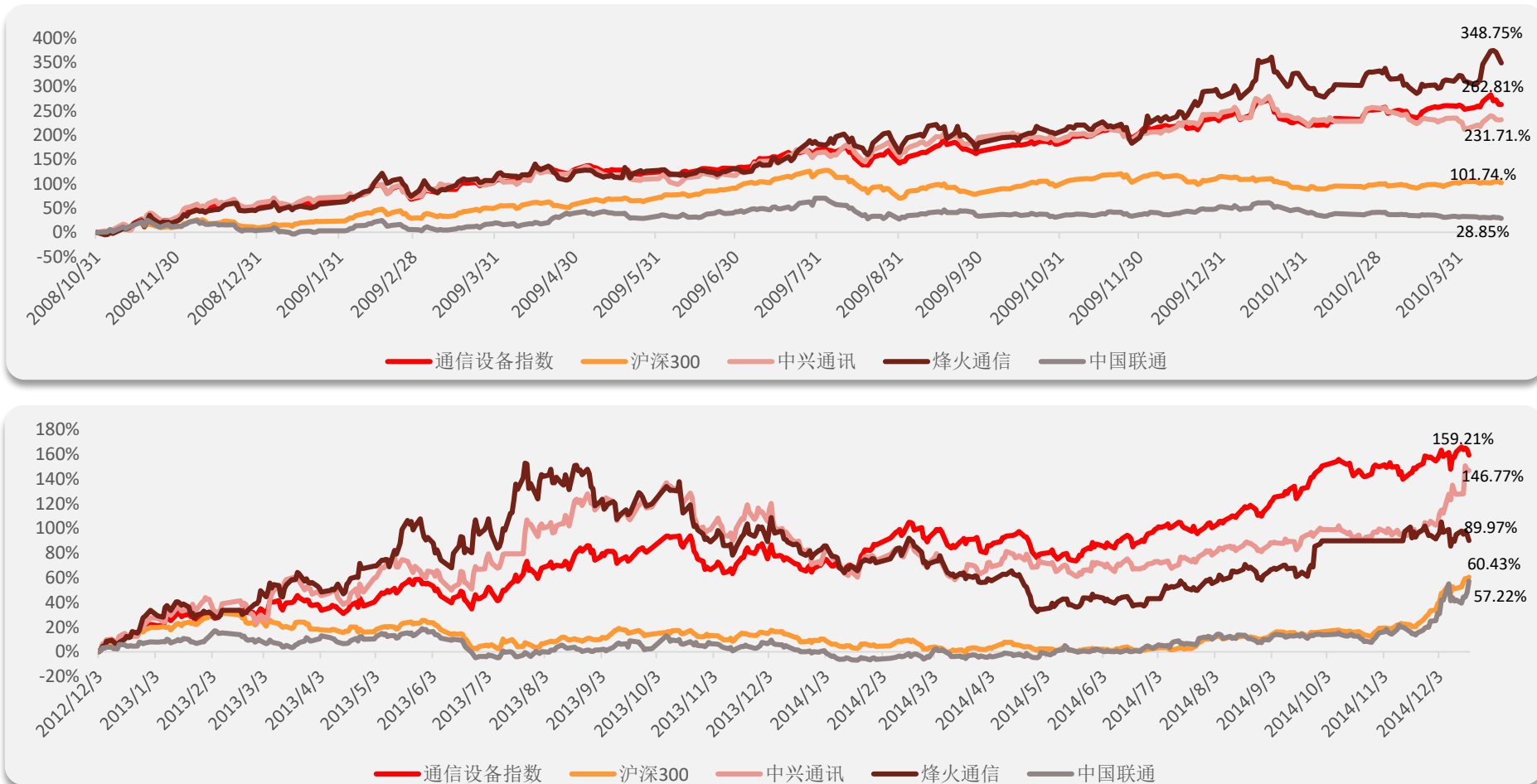
- 2009年1月7日3G牌照正式发放，通信指数（申万）估值从2007年开始不断提升，在2008年初达到顶峰，随后逐步回落，随着2009年1月7日发放3G牌照，通信走出一波持续行情；2013年12月4日4G TDD-LTE牌照发放，随后通信指数估值不断提升，2015年2月27日，4G FDD-LTE牌照发放（联通、电信），通信指数估值一路上扬，到2015年年中达到顶峰，随后逐步回落。
- 从通信指数涨幅来看，我们分析3G和4G周期发牌后走势，在3G牌照发放后至最高点涨幅近98%，持续时间约1年左右；在4G牌照发放后至最高点涨幅近243%，持续时间约1年半左右，发牌行情较为确定。

图：3G、4G周期通信指数（申万）估值与股价走势图



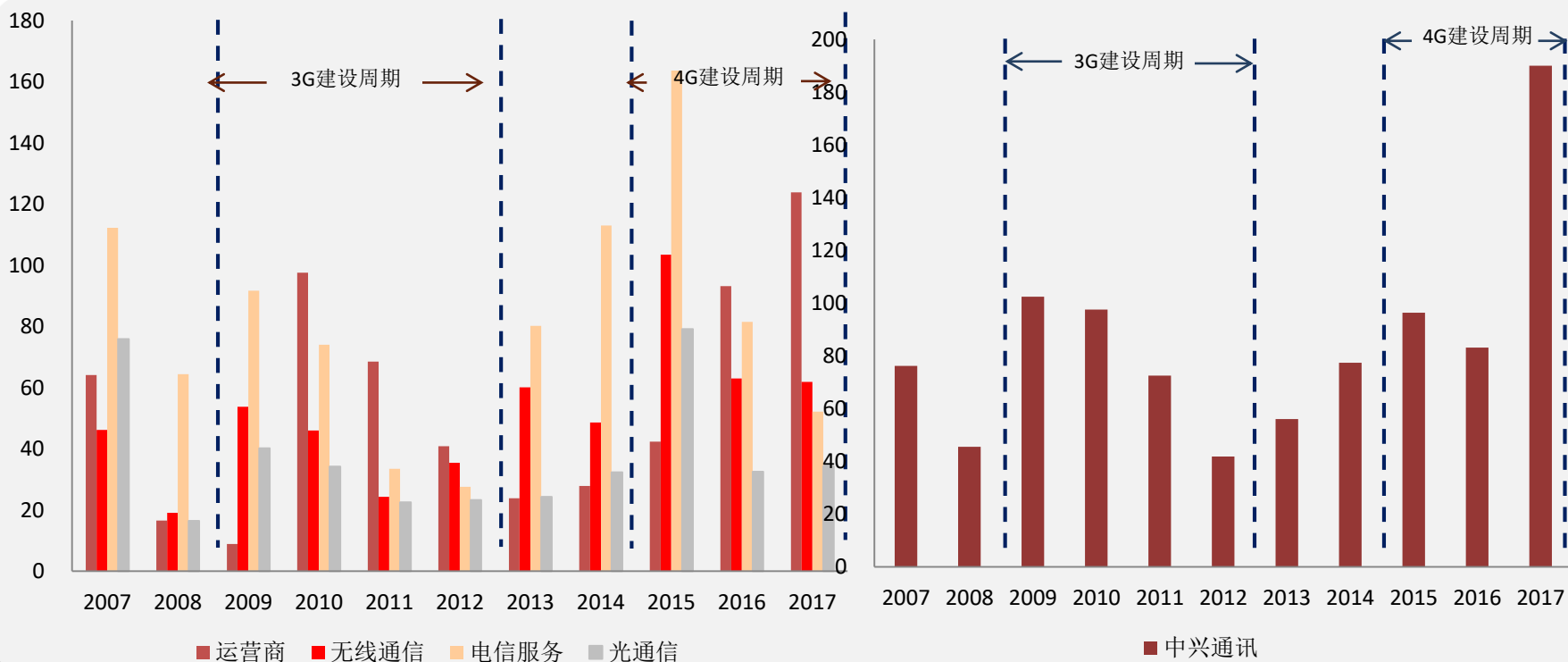
- 相比沪深300指数，3G（2008年10月31日-2010年4月16日）、4G（2012年12月3日-2014年12月20日）投资周期，通信设备（申万）相对沪深300指数的相对收益分别达到161%、99%，4G发牌后整体收益不如3G周期，尤其中兴、烽火相对3G涨幅较小，4G周期更多是中小市值股票重组带来的并购行情，中小市值股票比通信龙头涨幅更大。

图：3G/4G投资周期相对收益情况



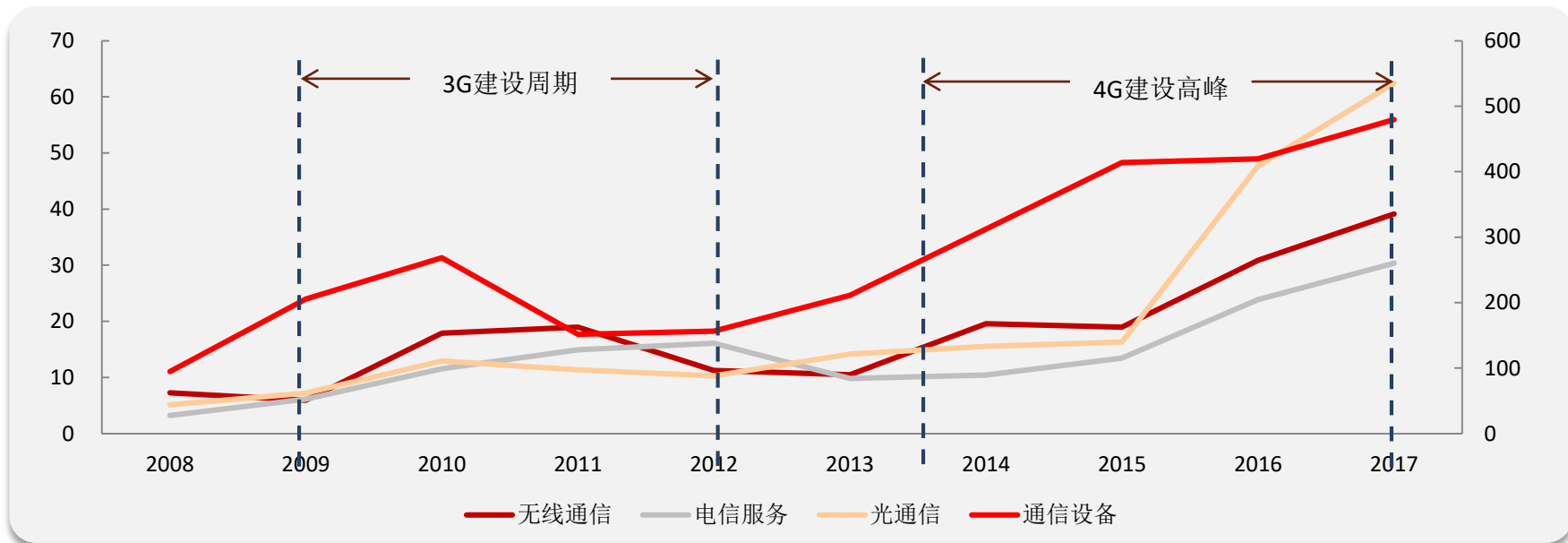
- 对比3G和4G建设周期，对各细分领域估值的情况分析：
- 无线、光通信和电信服务类相关厂商在3G/4G建设前2年估值提升，建设投入的第一年估值处于峰值水平。
- 从行业龙头中兴通讯来看，对比3G/4G中兴通讯的估值具有相同趋势，在建设周期开始的第一年估值水平达到峰值，然后进入业绩持续上升阶段。

图：各细分行业和中兴通讯3G/4G建设周期的估值变化



- 3G建设初期通信设备和光通信厂商业绩有较大服务提升，随后进入增长下滑期；无线厂商前期增幅明显，随后进入平稳期；电信服务厂商保持持续增长。
- 4G建设周期前期通信设备和无线厂商增长明显，2015年受益于FTTH的建设，光通信厂商进入增长加速期，通信服务厂商在建设后周期发力。
- 总体来看：通信设备和无线厂商在建设前期业绩均增长明显，光通信厂商增幅略有不及，电信服务厂商在建设后期能够保持持续增长。

图：3G/4G建设期各细分行业净利润增长情况



资料来源：wind、招商证券

明线一：5G
基建

器件/芯片/材料

设备/传输/网络

芯片及模组：大唐电信、和而泰；**光器件**：天孚通信、中际旭创、光迅科技、新易盛、博创科技、太辰光；**射频器件**：大富科技、武汉凡谷、世嘉科技、金信诺；**光纤光缆**：长飞光纤、亨通光电、中天科技、烽火通信

主设备商：中兴通讯、烽火通信；**SDN/NFV**：中兴通讯、紫光股份、星网锐捷、烽火通信、通鼎互联；**基站/天线**：日海智能、京信通信、通宇通讯、摩比发展、盛路通信；**配套**：科信技术、新海宜；**网络工程**：宜通世纪、日海智能、超讯通信、海格通信；**网络优化**：富春通信、亿阳信通、邦讯技术、世纪鼎利、三维通信

运营商：中国联通、中国移动、中国电信；**CDN**：网宿科技；**设备**：中兴通讯、浪潮信息、中科曙光、星网锐捷、烽火通信、剑桥科技；**温控**：英维克、佳力图、创意信息；**小基站**：三维通信、华体科技、中国铁塔、京信通信

明线二：
5G应用

边缘计算

物联网

车联网

模组：高新兴、广和通、日海智能、移为通信；**平台**：宜通世纪；**工业互联网**：东土科技、佳讯飞鸿；**智慧城市**：旋极信息、航天信息

模组：高新兴；**自动驾驶**：盛路通信、国脉科技、四维图新、路畅科技；**导航地图**：华力创通、中海达

明线三：
IT云化

IDC

服务器

光模块

云通信

光环新网、宝信软件、万国数据、数据港

浪潮信息、中科曙光、紫光股份、深信服

中际旭创、天孚通信、新易盛、光迅科技

梦网集团、亿联网络、会畅通讯、淳中科技、二六三

暗线：自主可控

中科曙光、振芯科技、和而泰、海格通信、中航光电、意华股份、天和防务

5G商用牌照提前发放，政策持续强化，5G从主题向落地演进。当前时点，我们坚定看好5G在未来2-3年的投资价值，建议沿着“三条明线”和“一条暗线”进行布局。

明线一：5G基础设施建设进入高景气周期

进入5G建设元年，5G通信网络建设落地有助于拉动行业中上游产业进入向上周期，5G基础设施建设进入高景气周期。2019年三大运营商资本开支逐步走出4G后周期的投资谷底。重点布局通信设备，上游无线射频器件如滤波器、天线、PCB等产业链，光器件及模块等；

明线二：5G带动信息需求从消费级向工业级转型

4G是消费级需求的爆发，5G有望带动信息需求从消费级需求向工业级需求转移，带来第四次工业革命。5G下游具有长期成长逻辑，在物联网、车联网、工业互联网等带动下将逐步落地。运营商在5G时代，将更多往用户内容端、边缘计算、车联网运营端、企业级用户端渗透，代际更迭下运营商将面临大机遇。

明线三：5G带来全面IT云化时代

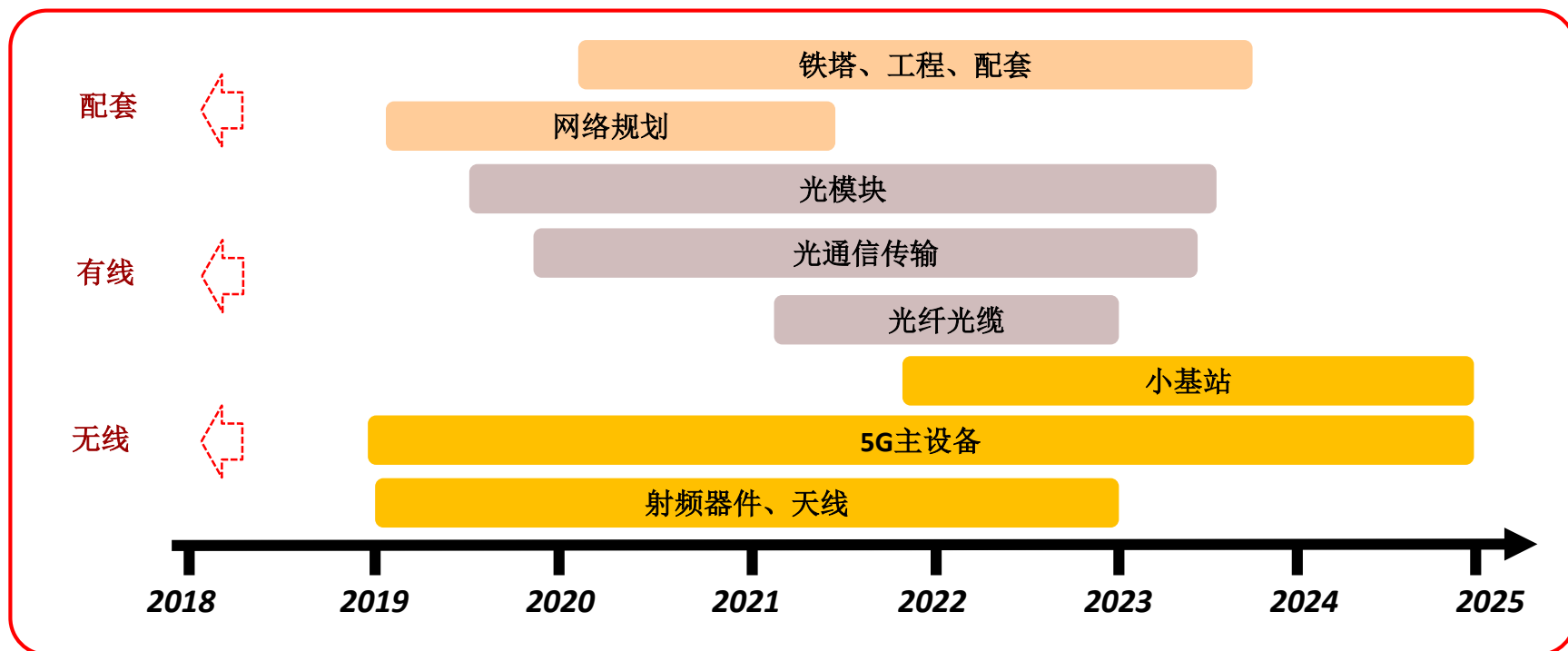
移动互联网已经进入成熟期，但云、管、端同时在演化，产业重心将从移动互联网端转移到云端，IT云化趋势不可阻挡，云计算尚处于初期发展阶段，未来中国云计算渗透率将持续提升，目前尚未看到明显天花板，云计算产业链（IDC、服务器、交换机、光模块、云通信等）成长空间巨大。

暗线一：核心元器件实现全面进口替代，自主可控成为长期主题

中美贸易争端波澜再起，继中兴被美国两次制裁之后，华为被列入实体清单，未来长期科技竞争将代替贸易争端。目前国内产业链核心技术薄弱，向上游核心领域产业升级迫在眉睫，看好未来长期中国信息产业升级及进口替代。。

- 运营商资本开支重回上升通道，基础设施建设进入高景气周期。从投资结构来看，无线投资率仍是5G投资重点，下半年无线网和承载网有望同步推进。运营商资本开支随着无线通信代际更迭呈现周期性，2015年达到4G投资峰值，2019年开始逐步走出4G后周期的投资谷底，反转趋势确立。与4G相比，5G投资规模更大（超过1.5万亿），建设周期也更长，CAPEX将呈现螺旋式上升。从结构上来看，2019年运营商CAPEX实现正增长主要来源于无线部分的增长。与4G周期传输先行不同，5G无线网投入仍然是运营商今年投资重点，有线传输网建设仍未起量。

图：5G投资时钟



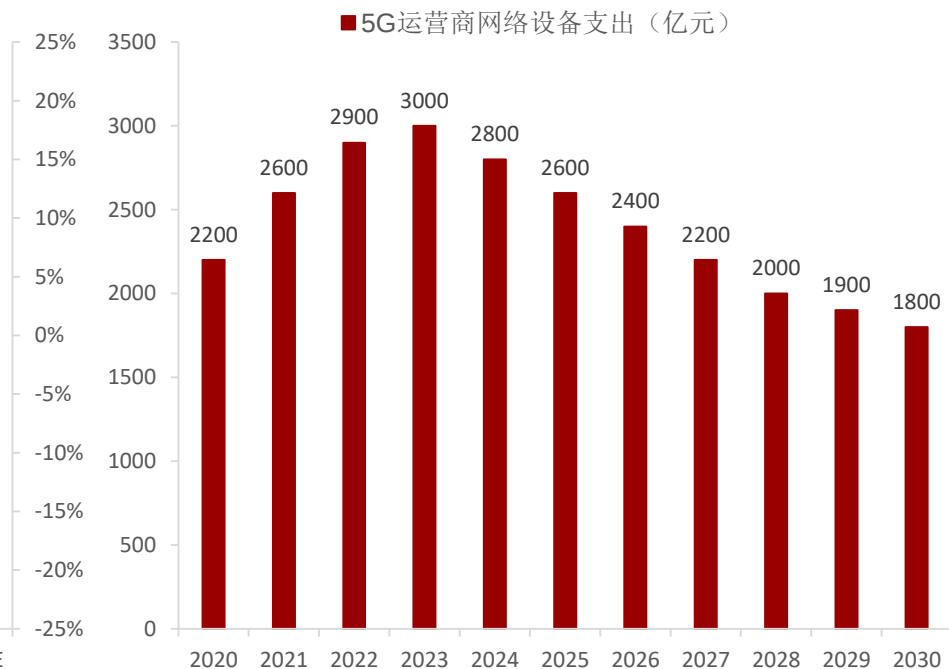
- 运营商资本开支随着无线通信代际更迭呈现周期性，2015年达到4G投资峰值，2019年开始逐步走出4G后周期的投资谷底，反转趋势确立。2009-2013年，用于3G网络建设的资本开支呈上升趋势，三大运营商CAPEX合计15878亿元，年平均投资额为3176亿元；2014年进入4G快速建设周期，年平均投资额为3176亿元。中国信通院预计，网络设备支出预计在我国5G在商用后的第四年（2023年）达到最大，若考虑更长的生命周期，预计5G建设周期的十年内，运营商用于网络设备的支出将达到2.64万亿，5G建设规模远超4G。

图：三大运营商资本开支（含5G）



资料来源：公司年报、招商证券

图：5G运营商网络设备支出预测（亿元）



资料来源：信通院、招商证券

● 5G正式规模建设将从**2019年**开启，我们预计，**2021-2023年**或为我国**5G建设高峰期**，**5G**由于无线和有线技术均在同步演进，或使得传输侧和无线侧建设高峰在前几年出现重合。

表：我国4G建网回顾与5G建网测算

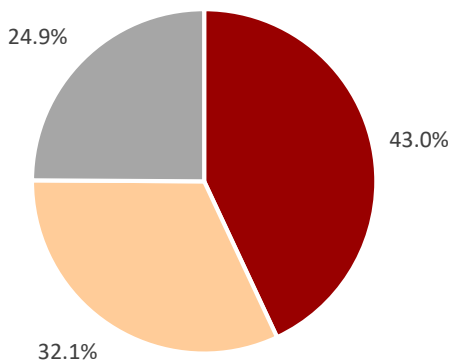
新增4G基站数 (万座)	2012A	2013A	2014A	2015A	2016A	2017A	2018A	至2018年底 累计	2019E	2020E
中国移动	2	20	50	38	41	36	54	241	30	12
中国联通	0	5.5	3.5	31	34	11	14	99	25	8
中国电信	0	6	12	33	38	28	21	130	10	7.5
合计	2	31.5	65.5	102	113	75	89	470	65	562.5
单年度建网比例 (%)	0.4%	5.6%	11.6%	18.1%	20.1%	13.3%	15.8%		11.6%	3.5%
累计进度 (%)	0.4%	6.0%	17.6%	35.7%	55.8%	69.1%	84.9%	84.9%	96.5%	100%
三大运营商5G建网测算	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	合计		
新建5G基站 (万座)	10	50	85	110	100	80	65	500		
单年度建网比例 (%)	2.0%	10.0%	17.0%	22.0%	20.0%	16.0%	13.0%			
累计进度 (%)	2.0%	12.0%	29.0%	51.0%	71.0%	87.0%	100.0%			
建网节奏	产业链调研：19年试验网移动建设约5万站，联通电信各2万多站。 5G正式商用，覆盖近40个城市市区 覆盖全国近100城市的主城区 实现全国绝大部分城市城区的5G覆盖，低时延场景开始在热点城区覆盖 实现全国所有城区和绝大部分农村的覆盖，低时延场景实现全国重点城区的覆盖 5G覆盖进一步完善 基本实现5G的最终覆盖目标，pre6G开始初步搭建									

资料来源：三大运营商年报、招商证券

● 根据三大运营商的统计口径，截至2018年，我国4G基站总数为470万座。（但需要注意的是，三大运营商基站统计口径均含室内分布系统，我们假设三大运营商总计有20%的比例为室内分布系统的数量，**根据工信部公布数据，到2018年底，三大运营商共有4G基站372万个**），结合两方数据，我们估算到**2019年底，4G宏基站约在410万个，至4G建设周期结束，4G宏基站总数约为450万**。5G虽然使用了更高的频谱，但移动仍以2.6G作为连续覆盖为主，同时采用了Massive MIMO等新技术，因此单基站的覆盖水平基本相当，保守预计：5G建站密度需要达到4G的1.1倍左右，因此测算得出5G的宏基站总数约495万座，我们取整预计为**500万座**。参考4G的建网节奏，我们预计三大运营商对5G的建网进度如上表所示。

- 根据市场预测，5G整体设备投资约在1.5-2万亿水平，其中无线和有线设备投资超1.2万亿。根据我们测算，三大运营商5G资本开支有望达到16930亿，无线网投资仍是重点部分，约占5G总投资的55%以上。

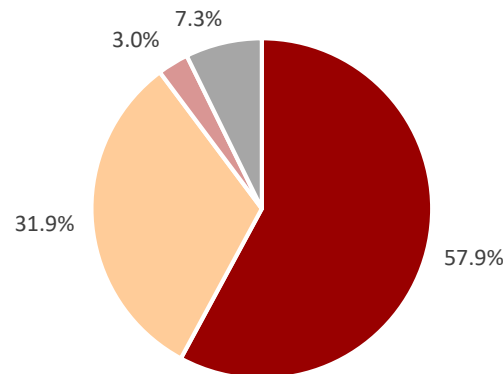
图：2013-2018年（4G周期）三大运营商资本开支结构



■ 无线网 ■ 有线网 ■ 其他

图：5G周期无线网投资占比进一步提高

43% → 58%



■ 无线网 ■ 有线网 ■ 核心网 ■ 其他

表：5G投资测算

	5G投资测算依据	5G投资 (亿元)	占比
基站设备	预计建设基站500万站，单价平均18万元；另加部分室分单元投资	9200	54.3%
小基站	预计建设小基站3000万站（宏基站1:6配比），均价2000元（保守估计）	600	3.5%
核心网设备	5G核心网将支持切片、云化	500	3%
传输设备	前传、中传、回传及配套城域网/骨干网扩容	5150	30.4%
光纤光缆	5G前传和中传带来新增光纤需求	250	1.5%
其他	无线工程建设、网络规划、其他设备	1230	7.3%
5G总投资		16930	100%

● 4G建设初期，中移动抢跑，传输网建设先行。在2012年传输网建设投资占比甚至超过了无线网投入，随后随着无线网投资增加，无线网投资逐渐拉开跟传输网的差距。

➤ 3G周期中国移动承载网建设较为薄弱

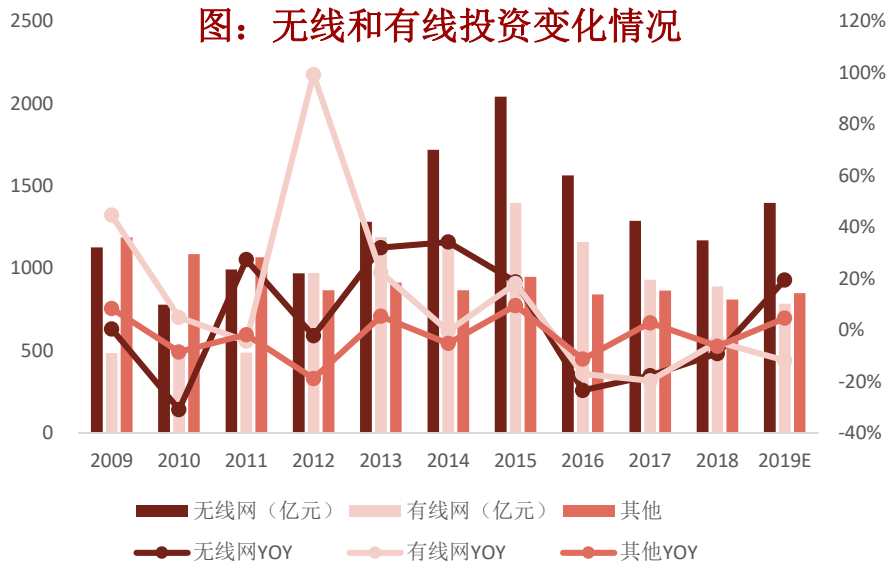
➤ 4G承载网技术已较为成熟

● 2019年作为5G元年，目前按照三大运营商2019年CAPEX预算数值，无线网投资首先发力，下半年随着技术成熟，承载网有望和无线网同步推进。

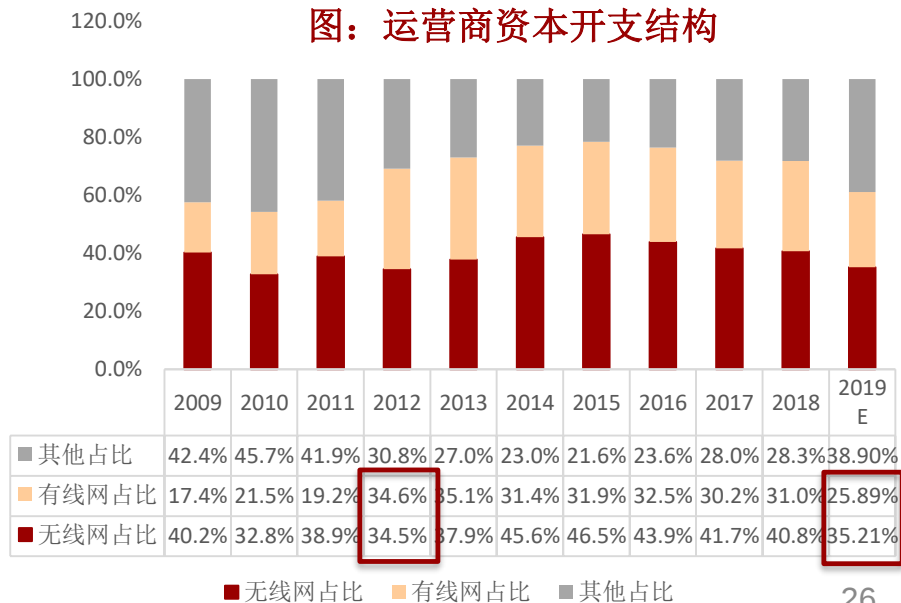
➤ 5G实验组网和4G低频网络的同步建设是造成这一特征的主要因素

➤ SA和NSA同时存在，5G承载网和核心网尚未成熟，技术方案有待确定

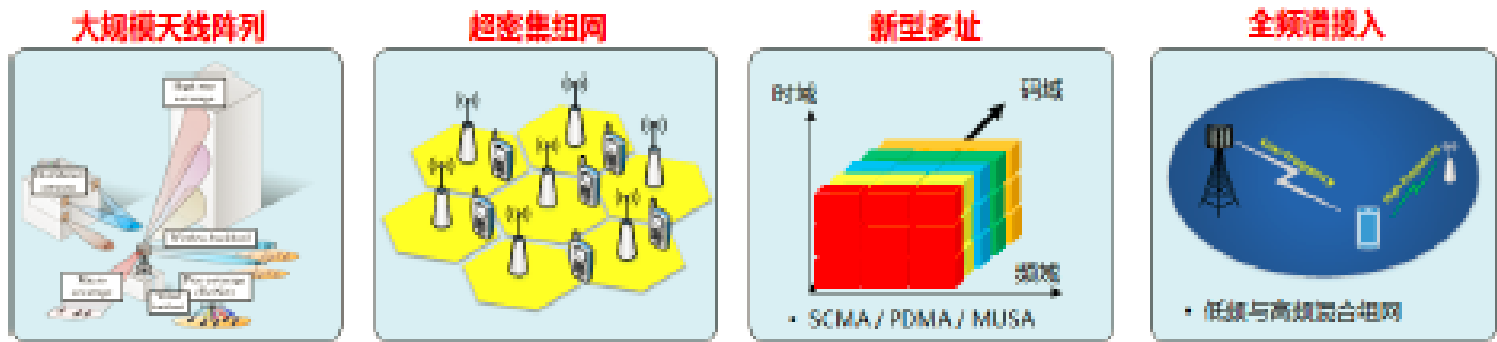
图：无线和有线投资变化情况



图：运营商资本开支结构



- 为了达到5G 8大KPI指标的要求，5G将开发全新的技术。5G的创新技术可以分为无线技术和网络技术两大类。无线领域的创新技术包括：大规模天线阵列、超密集组网、新型多址和全频接入等；网络领域的创新技术包括基于软件定义网络（SDN）、网络功能虚拟化（NFV）以及边缘计算等。

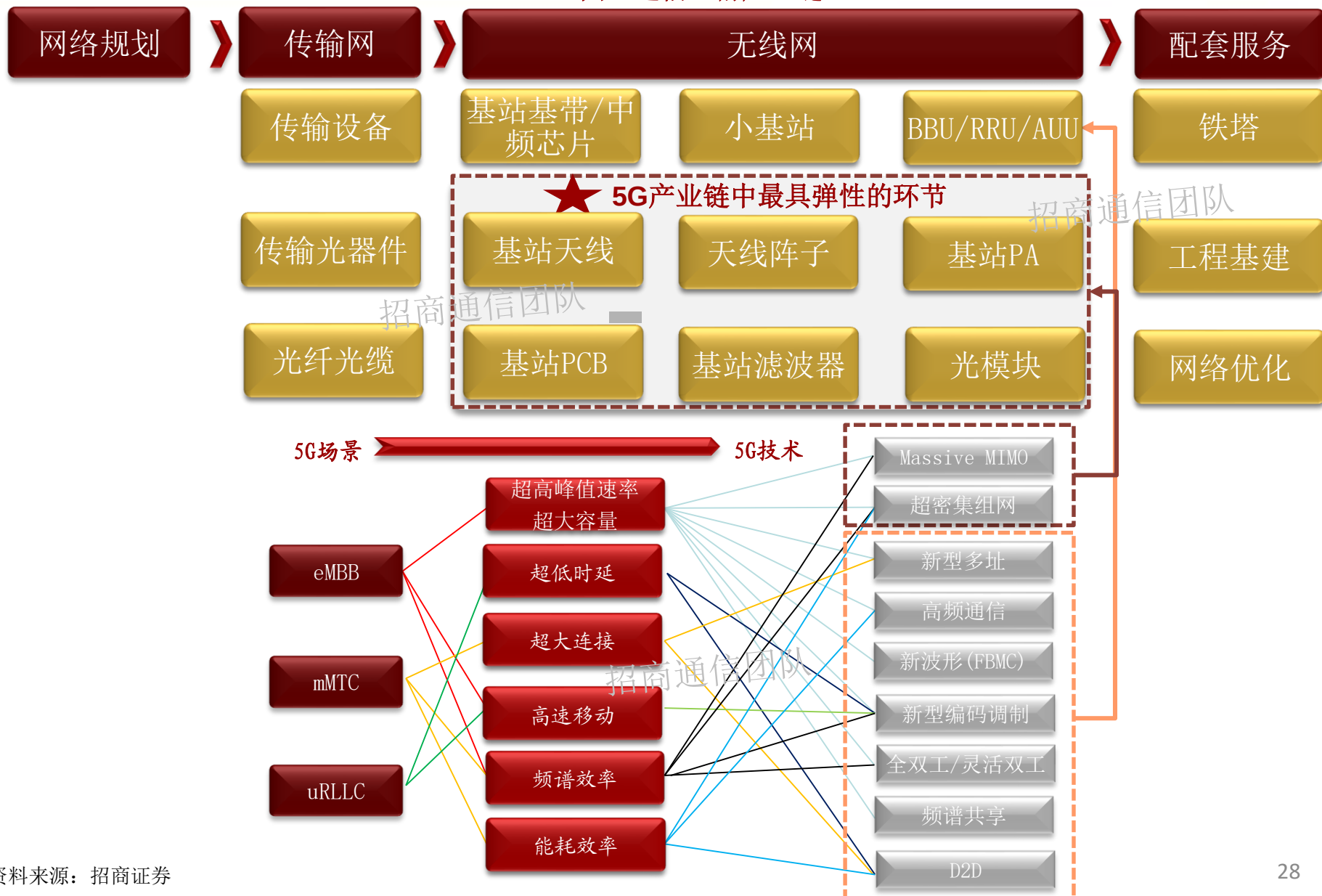


5G主要场景和适用技术



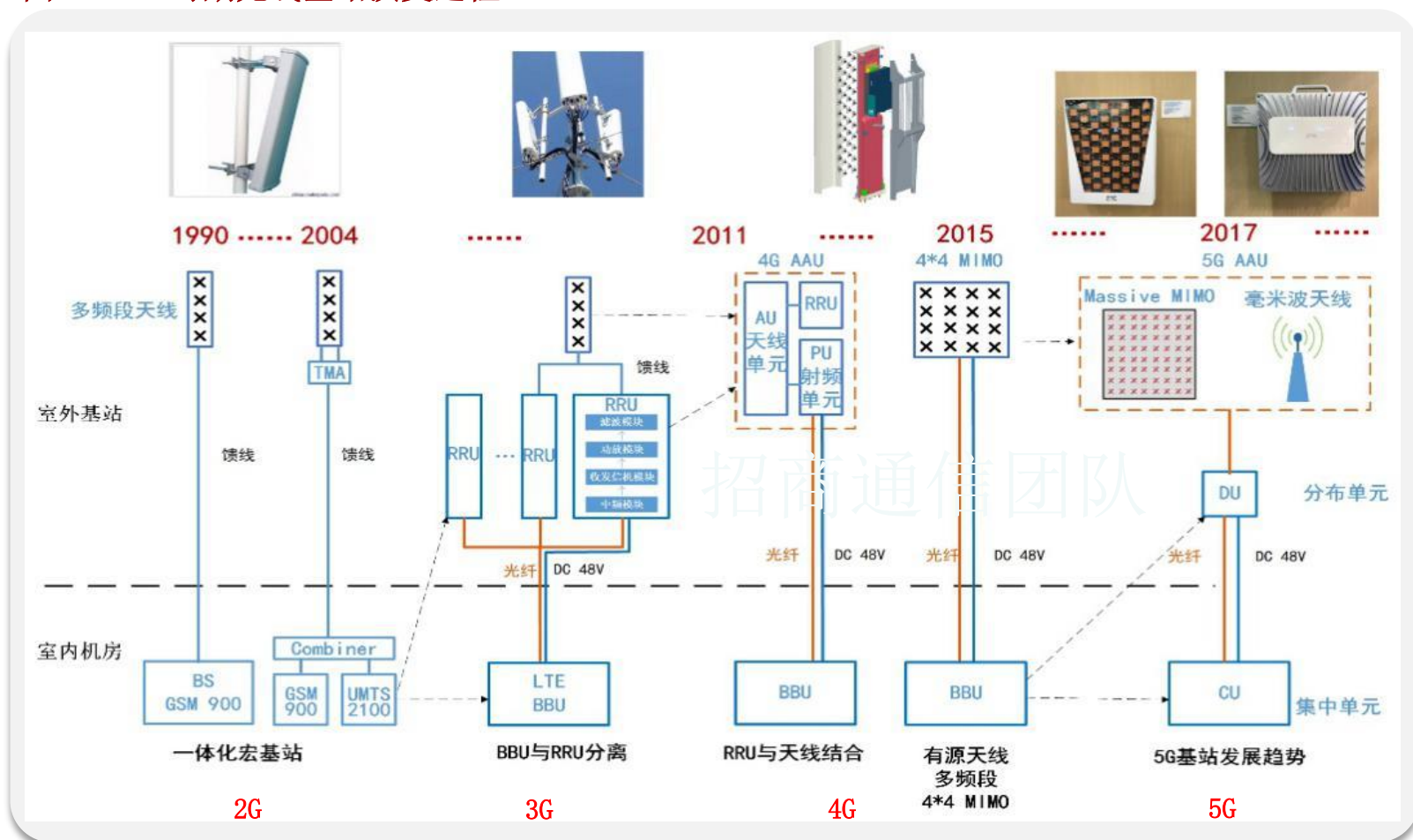
名称	本质	主要针对的应用场景
超密集组网技术	通过 增加基站密度 来提升系统容量	热点高容量场景
高频段通信技术	通过 增加频谱资源 来提升数据传输速率和系统容量	热点高容量场景
大规模MIMO技术	通过 增加天线数量 来提升系统容量	连续广覆盖场景、热点高容量、
新型多址技术	通过 发送信号在空/时/频/码域的叠加传输 ，在接收侧利用先进的接收算法分离多用户信息，来实现多种场景下系统频谱效率和接入能力的显著提升	连续广覆盖场景、热点高容量、低功耗大连接场景、低时延高可靠场景

图：通信上游产业链



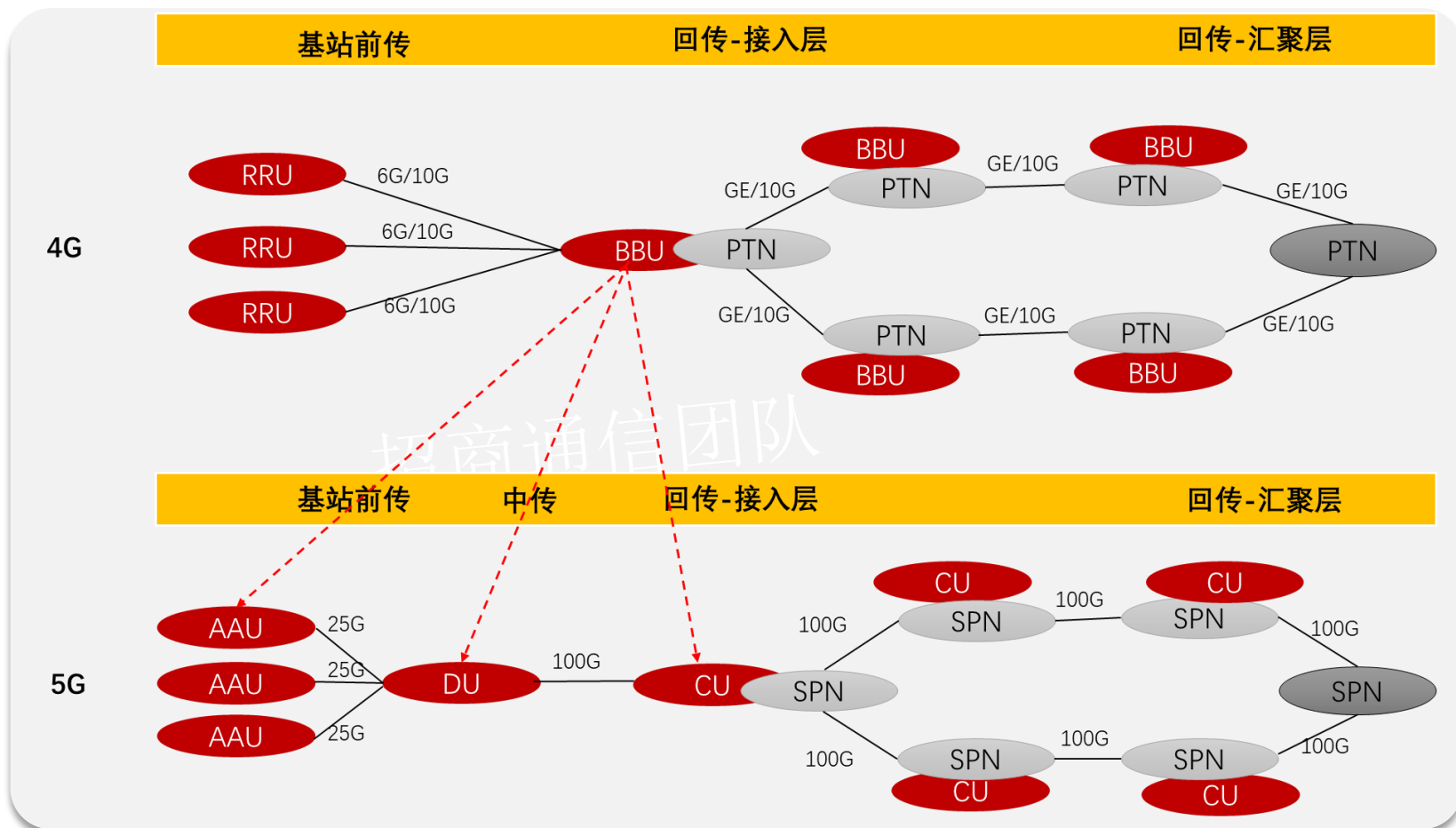
- 要满足5G三大应用场景技术指标，尤其是10GHz峰值速率，百万级别连接数量，广域覆盖超低时延等技术要求，在现有2G/3G/4G的频谱、天线及射频技术等支撑下难以实现，为了支撑5G新的技术应用场景，Massive MIMO、高频通信（毫米波）、有源天线AAU、波束赋形技术、小基站以及全双工模式是六大主要变化。

图：2G-5G时期无线基站演变过程



- 相比于4G，5G的网络结构也发生了巨大的变化，两层网络向三层网络演变，BBU分离出CU和DU单元，网络速率从6G、10G往25G、50G、100G跃迁。

图：4G到5G承载网络结构变化



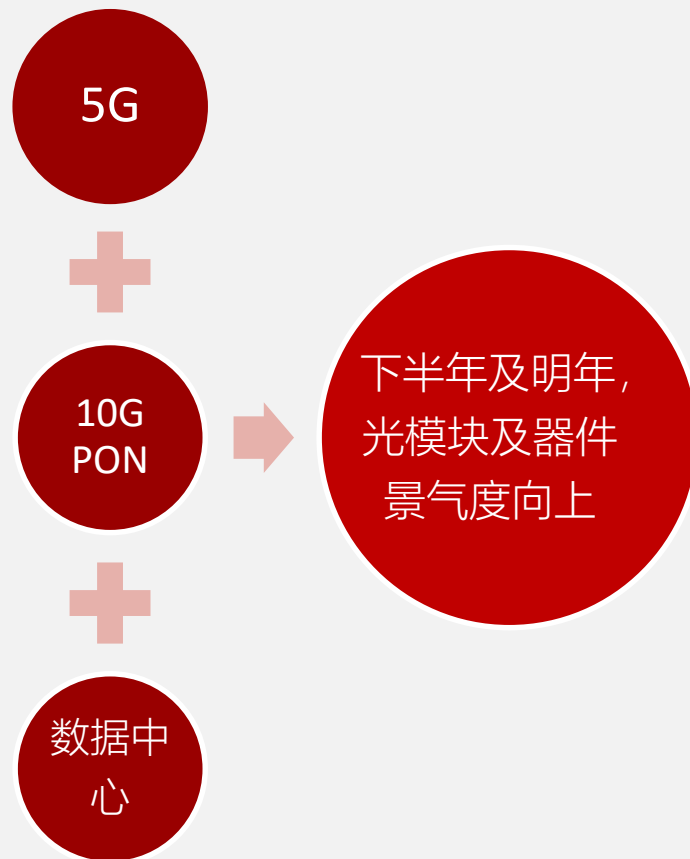
- 2019上半年，光器件及模块需求不旺，相关上市公司普遍业绩增长较低；展望下半年及明年，在5G、10G PON及数据中心的拉动下，光模块及器件景气度向上。

图：光模块及光器件景气度有望从下半年开始向上

三大运营商在2019年资本开支触底反弹，主要来源于无线部分的增长，无线侧预计将增加230亿投入，同比增长19.4%；上半年设备商对前传25G光模块进行了初步招标，下半年将陆续启动中传和回传等光模块的招标工作。

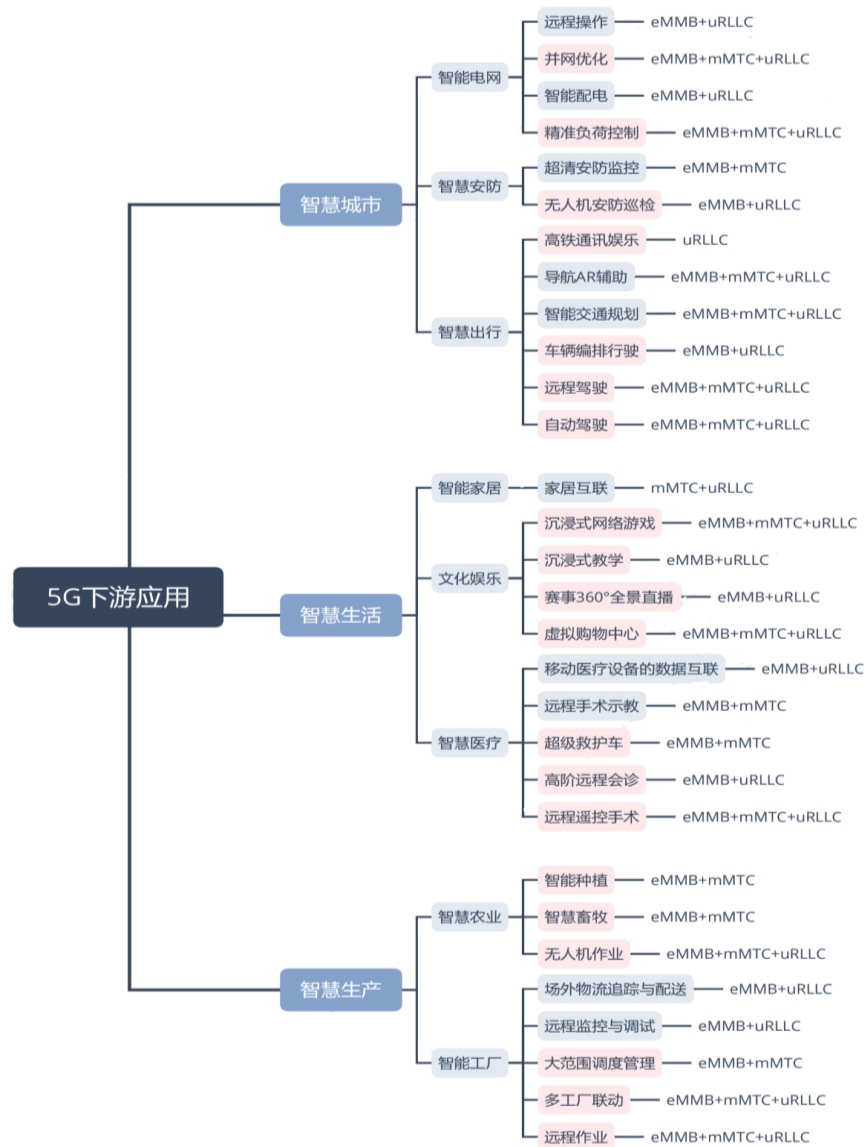
中国电信2019年度PON设备集采启动，端口规模再创新高，海量集采PON有望带动接入网端光器件及模块需求向上，带动PLC、AWG、10G PON等快速增长，预计设备商于下半年开始招标。

数通市场预计下半年开始回暖，100G需求逐步回升，400G开始出货



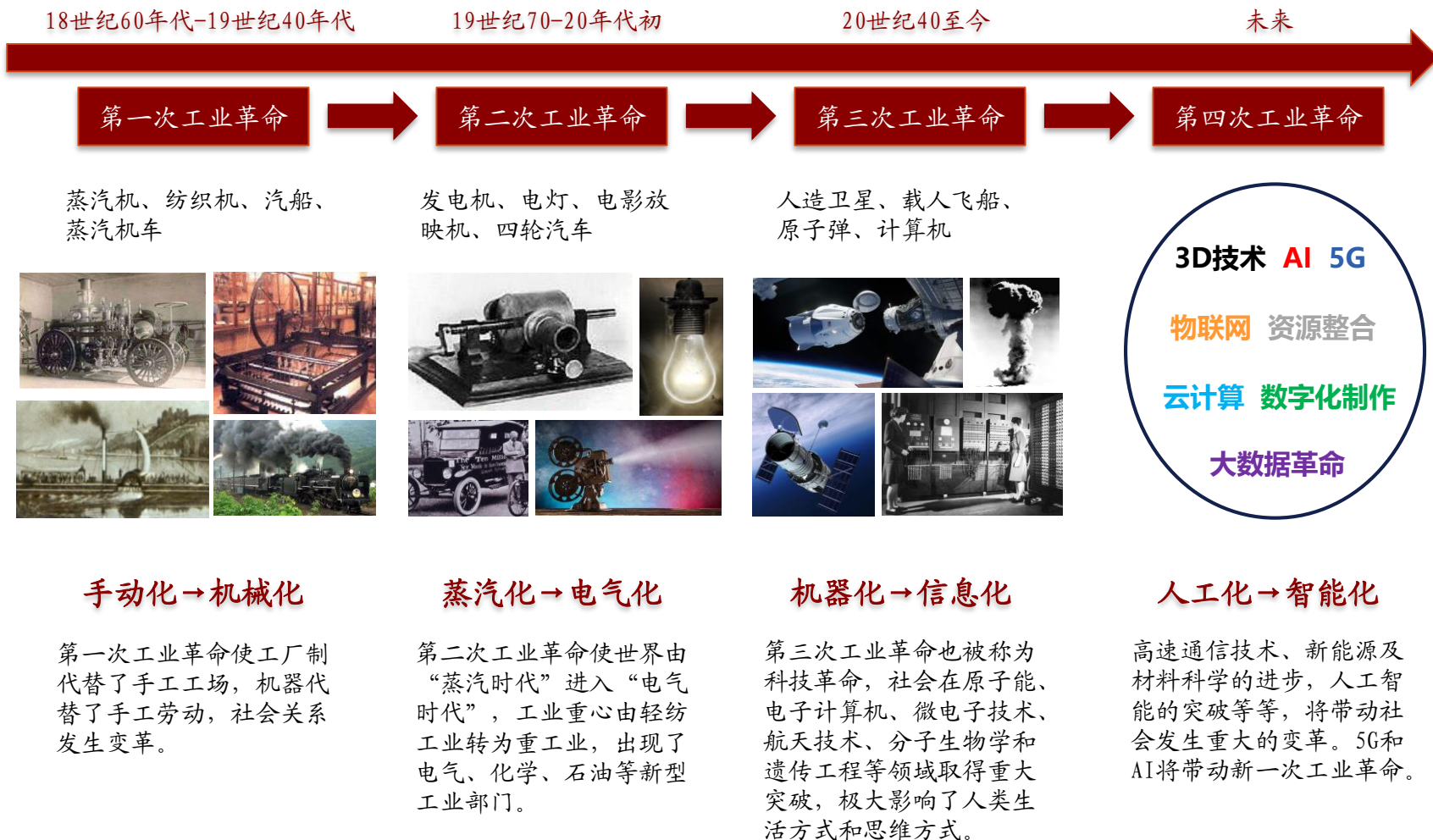
● 5G带动信息需求从消费级往工业级转移。

不同于前几代移动通信系统，5G主要针对物联网/垂直行业应用场景。随着5G网络规模部署，尤其是5G中后期，必将会有众多垂直行业成员深度参与5G生态。未来新兴企业的深入参与将会对传统通信产业产生巨大冲击，甚至是革命性的影响，即所谓“鲶鱼效应”。除了5G网络设施的支持，行业应用的演进或重塑还需要依靠人工智能、边缘计算、视觉技术、传感技术等多项基础技术及无人机、虚拟现实技术/增强现实技术、控制系统、监控系统等垂直行业解决方案一起合力完成。5G确保了各种技术所驱动的应用能够有机高效地整合在一起，发挥更加完整且智能化的作用。



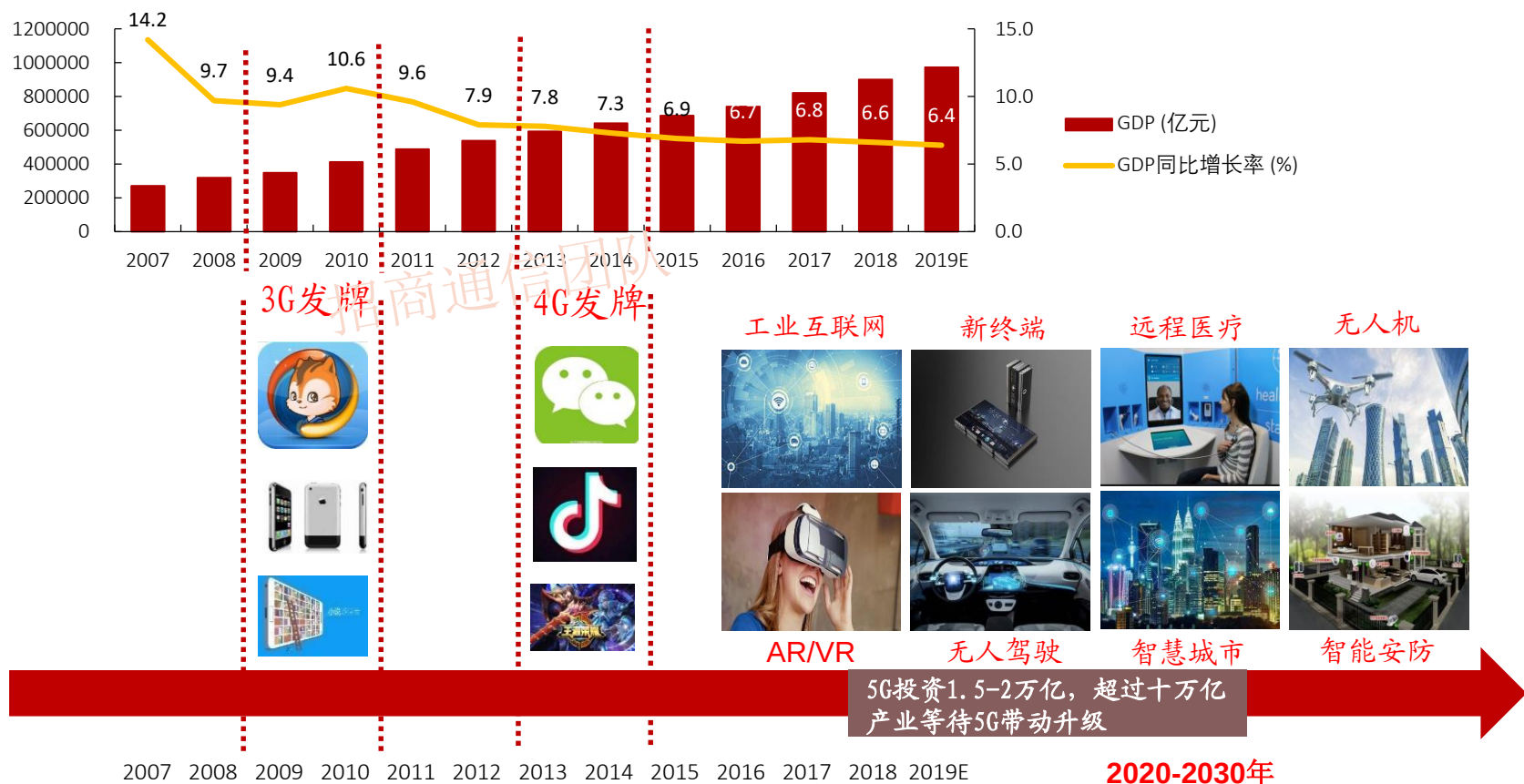
- 5G合力新型基础技术（如：人工智能、云计算、传感技术等）赋能下游产业变革，开启工业4.0时代。

图：历代工业革命



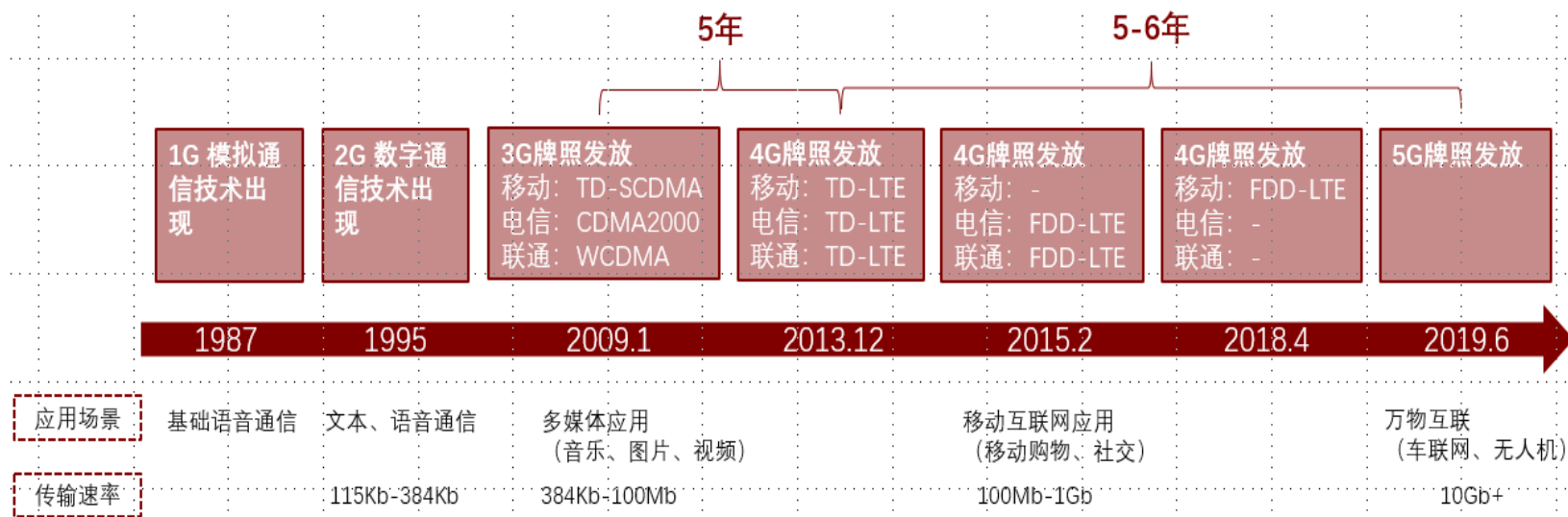
- 从我国经济增长周期来看，通信投资是我国GDP增长的重要拉动因素，历史上每次我国面临经济增速下行压力时，移动通信投资都会是拉动经济增长的重要因素。
- 现阶段国内外经济形势与2008年金融危机类似，经济面临较大下行风险，货币由偏紧向宽松转变，但最大的不同在于，上一次资金主要投向基础设施，房地产等周期行业。在目前背景下，以通信为代表的信息基础设施成为主要投资方向，5G肩负拉动十万亿投资重任，成为未来几年最确定方向。

图：2007-2018年我国GDP增速及3G/4G/5G对下游应用的带动



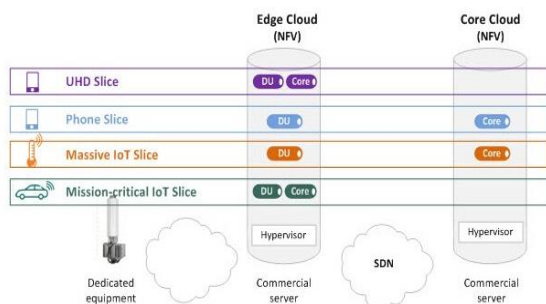
- 2G到3G: 用户渗透率提升, 多媒体应用出现
- 3G到4G: 增强移动宽带, 移动互联网应用爆发
- 4G到5G: 合力新型基础技术, 赋能下游产业变革

不同于前几代移动通信系统, **5G主要针对物联网/垂直行业应用场景**。随着5G网络规模部署, 尤其是5G中后期, 必将会有众多垂直行业成员深度参与5G生态。未来新兴企业的深入参与将会对传统通信产业产生巨大冲击, 甚至是革命性的影响, 即所谓“鲶鱼效应”。除了5G网络设施的支持, 行业应用的演进或重塑还需要依靠人工智能、边缘计算、视觉技术、传感技术等多项基础技术及无人机、虚拟现实技术/增强现实技术、控制系统、监控系统等垂直行业解决方案一起合力完成。**5G确保了各种技术所驱动的应用能够有机高效地整合在一起, 发挥更加完整且智能化的作用。**

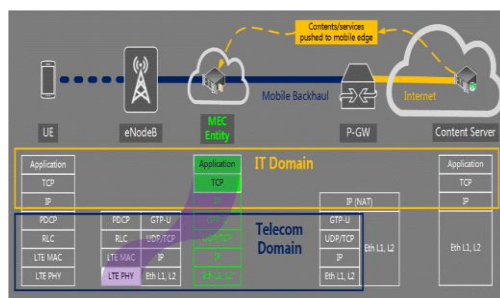


- 与4G时期相比，5G网络服务具备更贴近用户需求、定制化能力进一步提升、网络与业务深度融合以及服务更友好等特征，其中代表性的网络服务能力包括：网络切片、移动边缘计算、按需重构的移动网络、以用户为中心的无线接入网络以及网络能力开放。

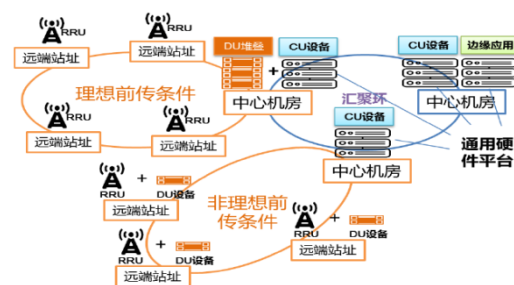
网络切片能力



移动边缘计算能力



C-RAN无线接入网架构



5G网络代表性服务能力

主要内容

网络切片

网络切片是网络功能虚拟化（NFV）应用于5G阶段的关键听歌真。一个网络切片将构成一个端到端的逻辑网络，按切片方的需求灵活地提供一种或多种网络服务。

移动边缘计算

将业务平台下沉到网络边缘，为移动用户就近提供业务计算和数据缓存能力，实现网络从接入管道向信息化服务使能平台的关键跨越

按需重构的移动网络

针对不同应用场景的服务需求引入不同的功能设计，网络控制功能按需重构是5G网络标识性服务能力之一

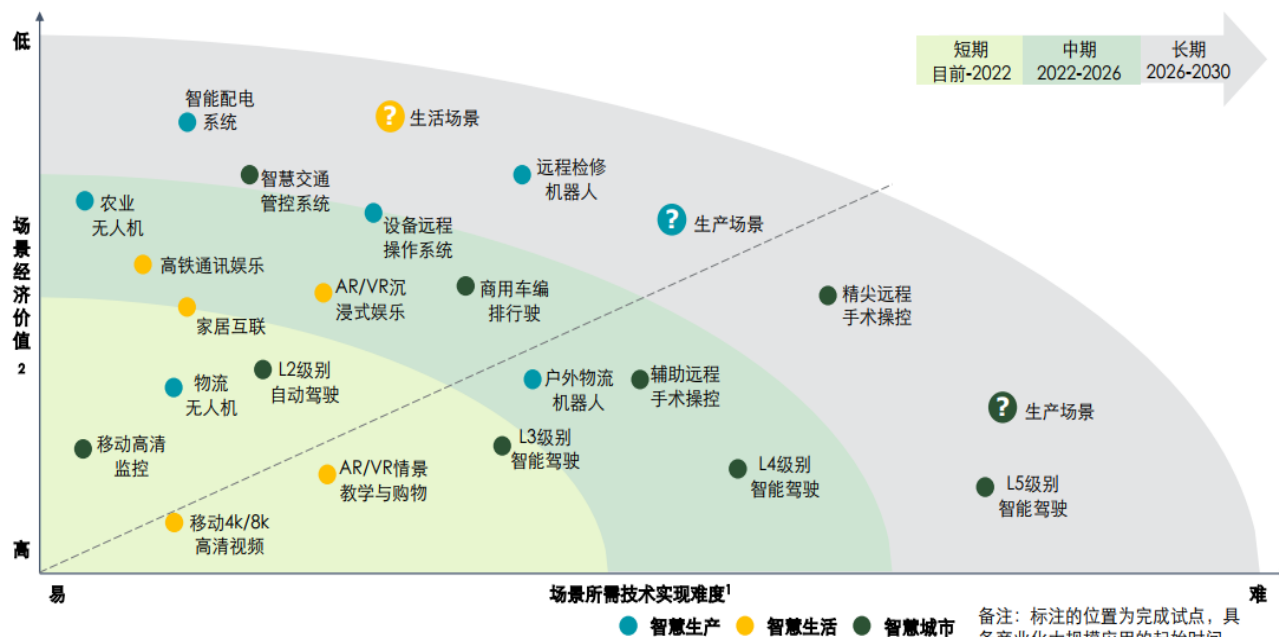
以用户为中心的无线接入网

5G无线接入网改变了传统以基站为中心的设计思路，突出“网随人动”的新要求，具体能力包括灵活的无线控制、无线智能感知和业务优化等

网络开放能力

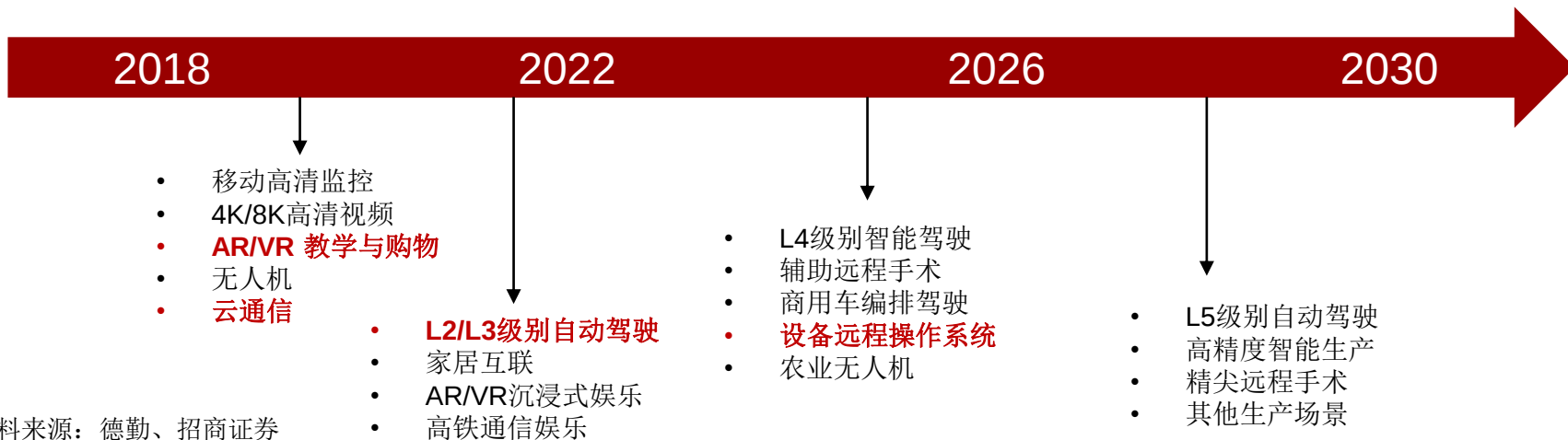
实现面向第三方的网络友好化和网络管道智能化，将使应用能力充分利用网络能力，实现更好的用户体验和应用创新，同时实现应用于网络的良好互动，优化网络资源配置和流量管理

- eMBB: 2020年前将依靠3D-MIMO等技术实现对应需求。2020年之后,可能会采用5G演进空口实现场景应用功能,或者开发5G新空口。目前eMBB 场景供需侧清晰,标准、技术、产业链基本到位,我们判断,5G小规模试点部署的优势首先将通过增强移动宽带体验的场景实现。
- mMTC: 长期来看,mMTC应用场景需求的将通过NB-IoT等物联网技术实现,在2021年之后或将使用mMTC新空口技术。mMTC市场规模巨大,复合年均增长率超过20%,mMTC有望成为eMBB之后第二个落地的5G应用场景。
- uRLLC: 2021年之前LTE-V2X和辅助驾驶技术将成为该项应用场景的使能技术,2020年之后将开发面向该场景应用的5G技术。但产业链成熟度不一,商业模式有待验证。我们预计,uRLLC仍需时间孵化,一旦应用落地,将成为创收新蓝海。uRLLC应用场景较为明确,其中车联网有望成为uRLLC最先应用场景。



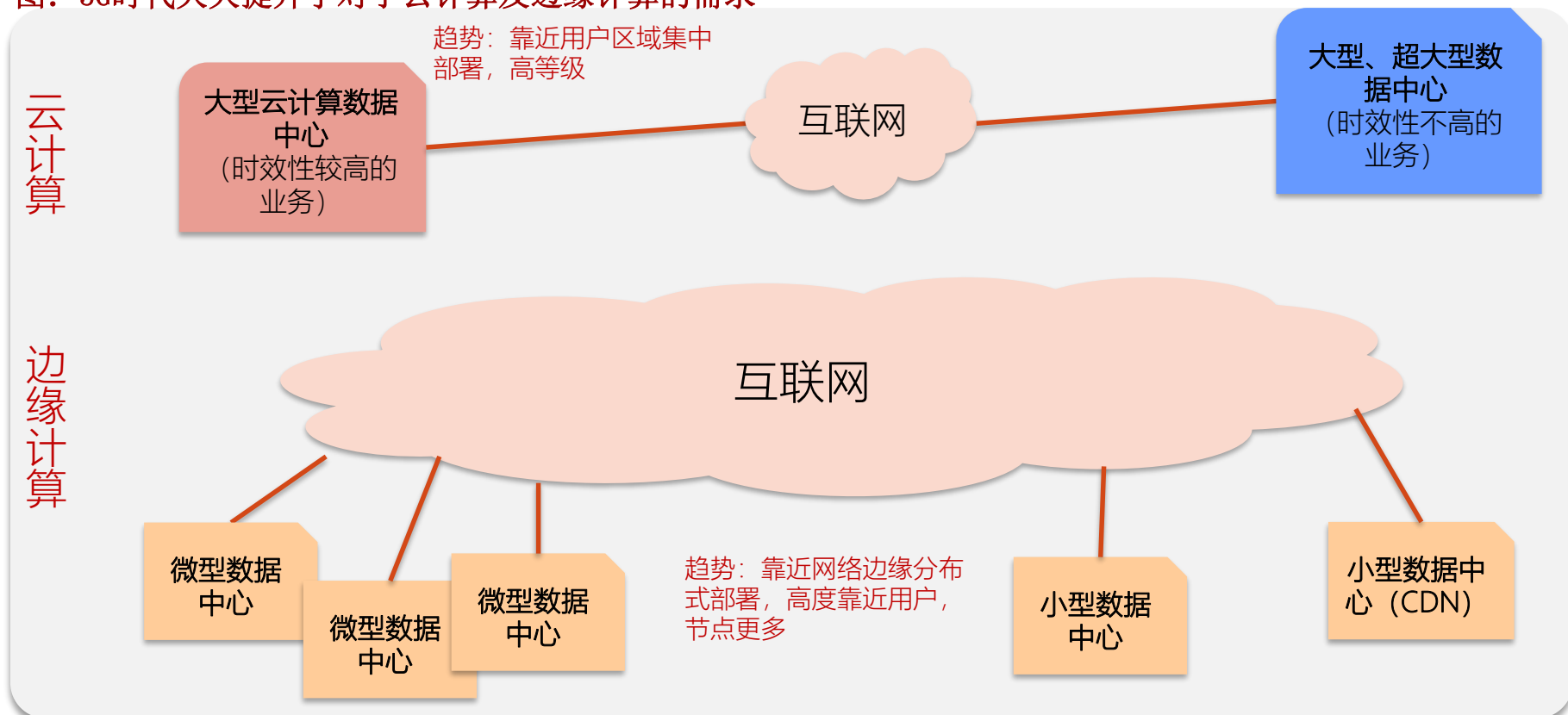
● 5G下游领域众多，当前阶段我们首先看好经济价值较大、技术成熟度较高的4大领域：

- **车联网**：预计2019-2022年将进行5G-V2X测试、网络验证和早期商用部署；2025年后有望实现5G-V2X大规模部署（高ARPU）
- **工业物联网**：工业物联网影响着工业、制造业等大约 46%的全球经济，物联网的应用即使提升 1%的效率也将产生巨大的收益。到 2020 年，全球工业物联网市场规模将达到 1320 亿美元；到 2030 年，工业物联网可在全球创造高达 140 万亿美元的经济效益。（高附加值）
- **云AR/VR**：VR/AR内容处理上云，有效降低设备价格，有望成为5G最有潜力的大流量业务，移动运营商在VR/AR的可参与空间十分可观，约占VR/AR总市场规模的30%。（大流量）
- **云通信**：以阿里云、亚马逊AWS为首的IaaS服务厂商在国内的发展日趋成熟，为PaaS和SaaS层的云通信发展奠定了良好的基石。（刚性需求，解决应用痛点）



- 5G时代，移动互联网将逐步向人工智能+万物互联过渡，大大提升对云计算及边缘计算的需求。1G到4G主要是面向消费者，而5G是通信和云计算融合的网络，根据3GPP定义的5G三大应用场景，eMBB（增强移动宽带）对应的是3D/超高清视频等大流量移动宽带业务；mMTC（海量机器类通信）对应的是大规模物联网业务；uRLLC（超可靠低时延通信）对应的是如无人驾驶、工业自动化等需要低时延、高可靠连接的业务。在新的万物互联时代，云、管、端同时演化，产业中心将从“端”转“云”，大大提升对云计算和边缘计算的需求。

图：5G时代大大提升了对于云计算及边缘计算的需求



ICT服务 > 35466亿\$

互联网服务-数字媒体
>2200亿美元，增长10%

互联网零售
TOP50约2900亿美元，增长20%

电脑与电子产品零售
TOP15约1600亿美元，增长-2%

电信业务服务
14546亿美元，增长-1%

软件

基础软件

应用软件

垂直领域专用软件

4623亿美元，增长6%

IT业务

商业IT业务

IT产品支撑服务

9485美元，增长4%

端设备

手机
3956亿\$
增长-2%

PC和平板
1829亿\$
增长-10%

电视
884亿\$
增长-4%

可穿戴
287亿\$
增长20%

通信网络设备
运营商设备
853亿\$
增长1%

云设备

服务器
601亿\$
增长1%

存储
系统
262亿\$
增长-4%

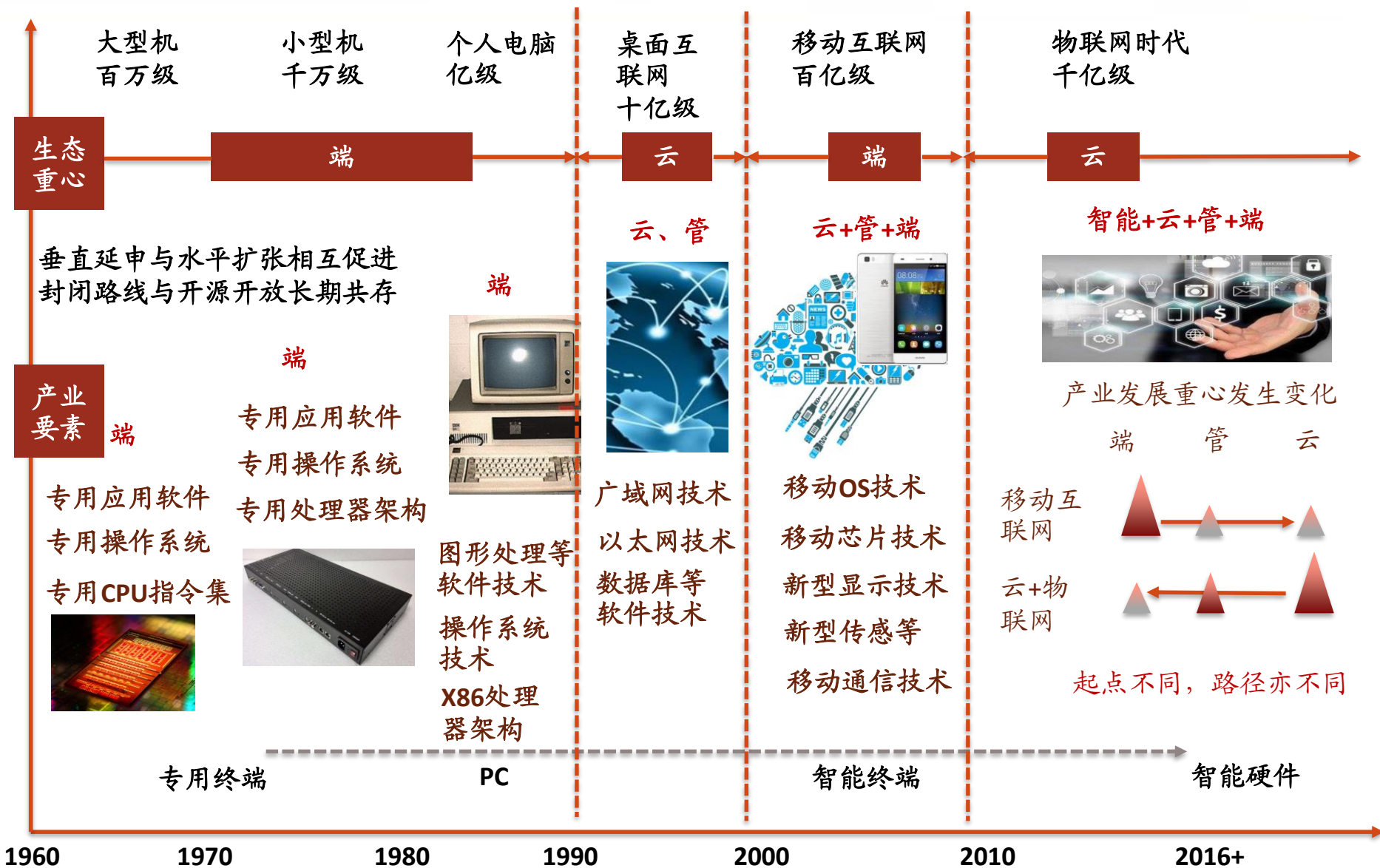
企业网
设备
481亿\$
增长4%

电子元器件
6151亿\$，增长4%

控制设备及仪表
1579亿\$，增长4%

ICT制造16882亿\$

CMS 招商证券 产业中心从端转云，云化为大势所趋

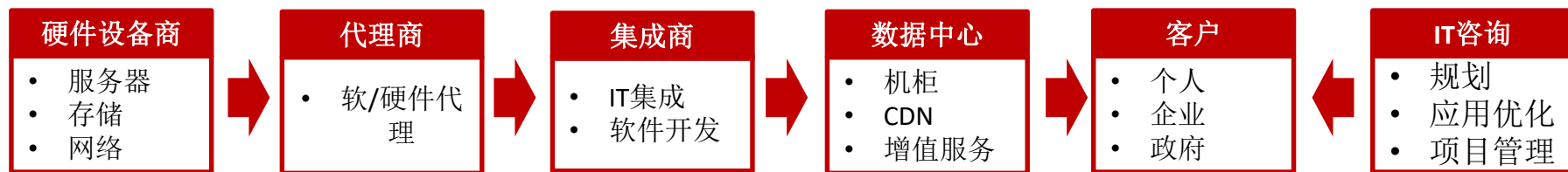


资料来源：信通院、招商证券

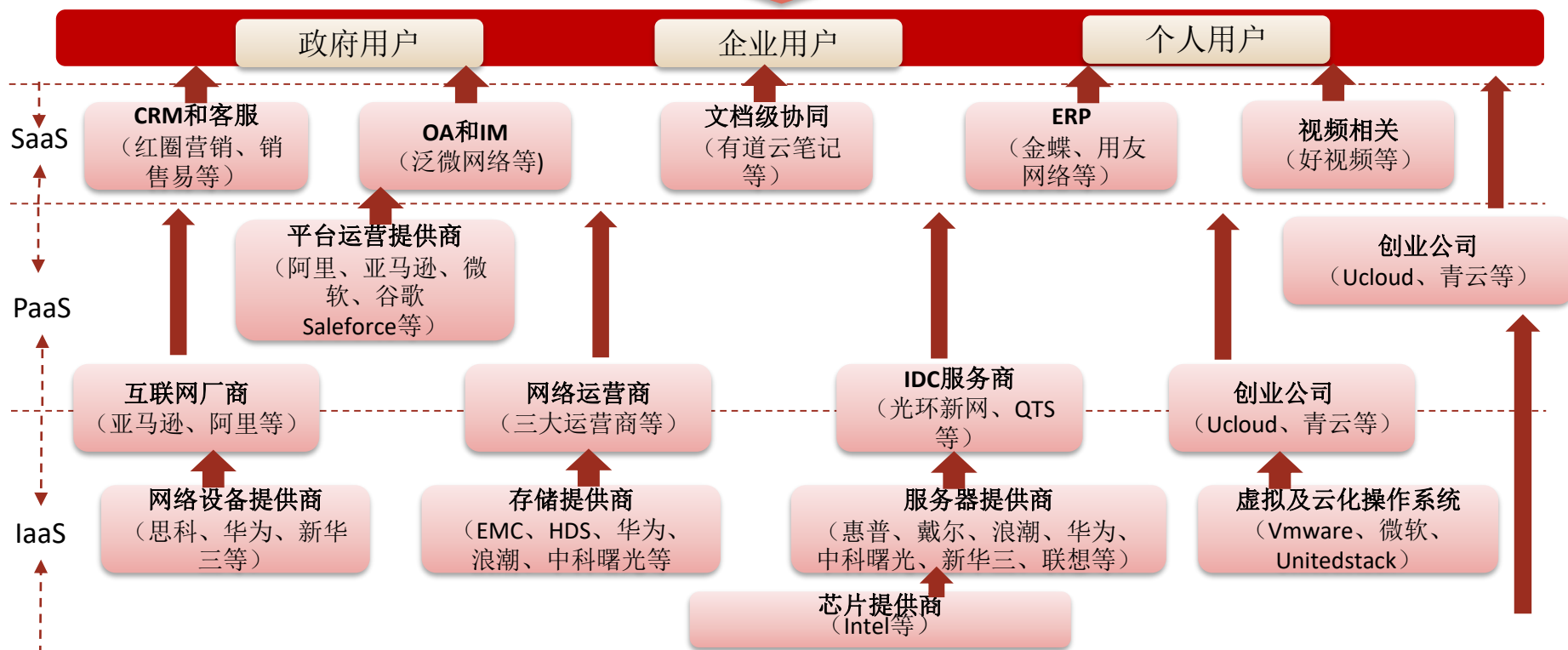


资料来源: 信通院、招商证券

■ 传统IT产业链



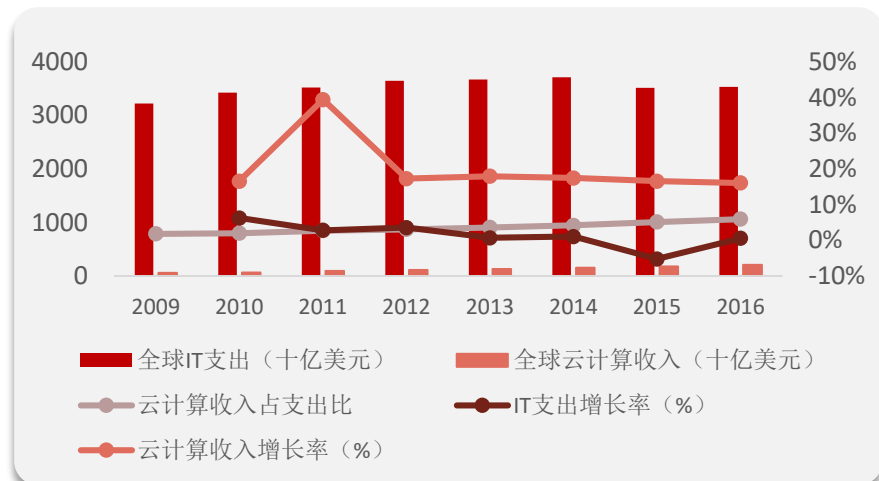
■ 云计算产业链



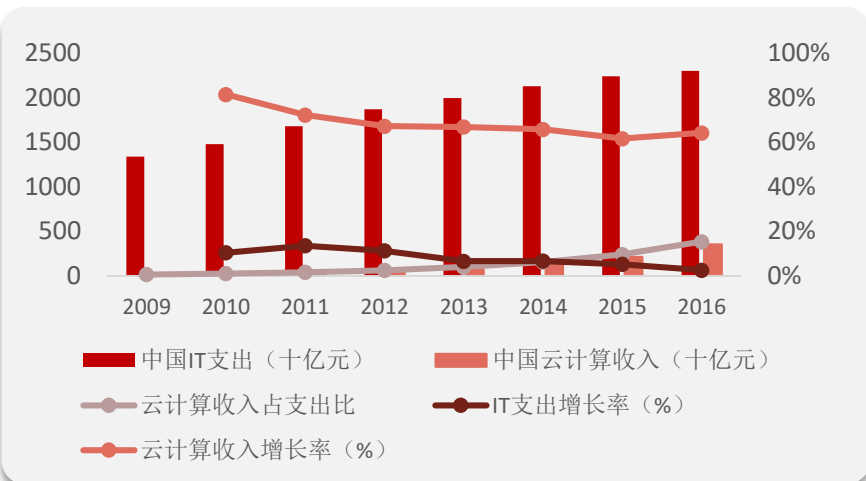
● 云计算正加速成为提供IT资源的新方式，传统IT产业链公司相继布局云计算；

● 云化为大势所趋：泛互联网客户基本都已上云，传统企业和政企客户在政策和需求推动下积极上云。

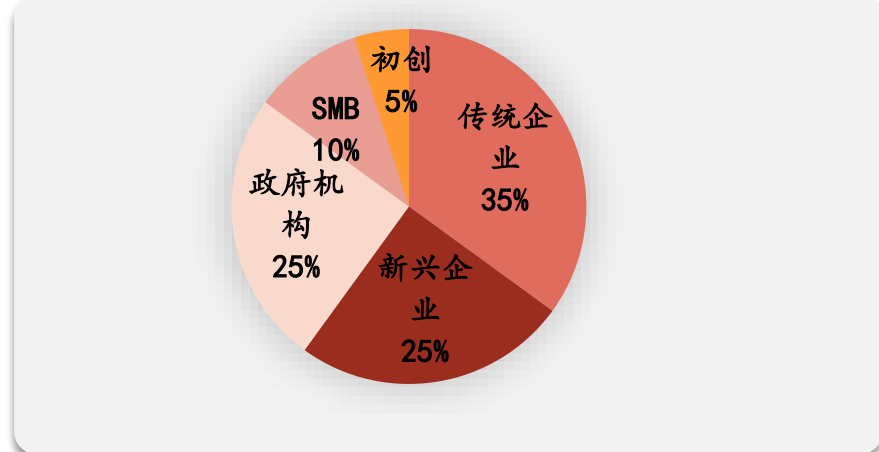
图：全球云计算占IT支出渗透率在不断爬坡



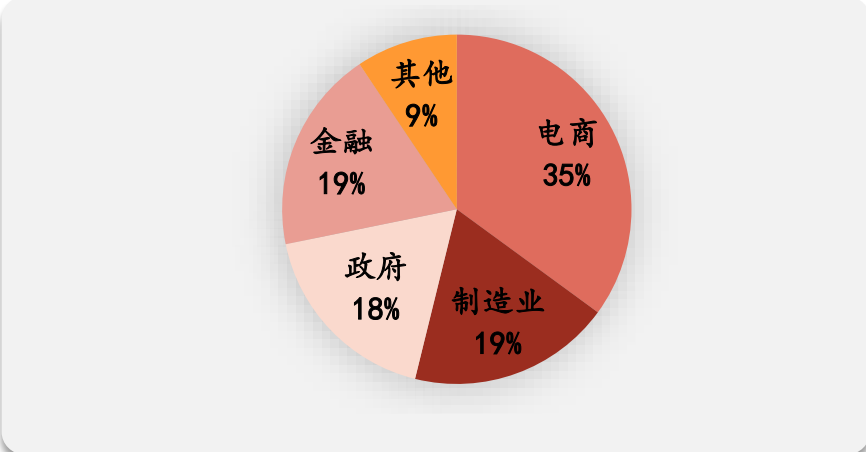
图：国内云计算占IT支出渗透率在不断爬坡



图：AWS的传统企业和政府客户占比超40%



图：Azure的传统企业和政府客户占比超50%



- 中美贸易争端波澜迭起，长期科技竞争将代替贸易争端，自主可控成为中长期发展方向。中美贸易争端波澜再起，继2016-2018中兴通讯被美国商务部两次制裁之后，华为被列入实体清单。未来中美贸易争端可能边际效用降低，长期科技竞争将代替贸易争端。目前国内产业链核心技术薄弱，向上游核心领域产业升级迫在眉睫，看好未来长期中国信息产业升级及进口替代。

贸易争端进程

美国对华征收关税商品（美元）

2018年被加征关税商品 特朗普声称将加征关税的商品

2500亿

3250亿

中国对美出口总额（2018）

5395亿

中国对美征收关税商品（美元）

1100亿

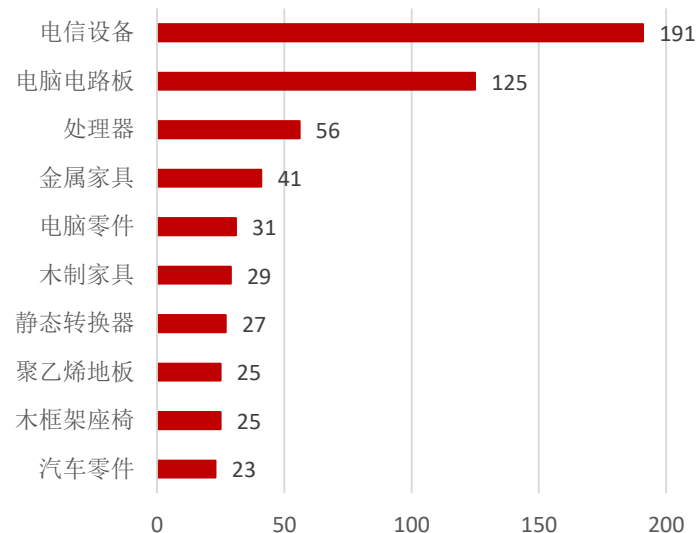
2018年被加征关税商品

1203亿

美国对华出口总额（2018）

新征关税目标产品

关税将被提高至25%的前十位中国出口美国产品
（单位：亿美元）



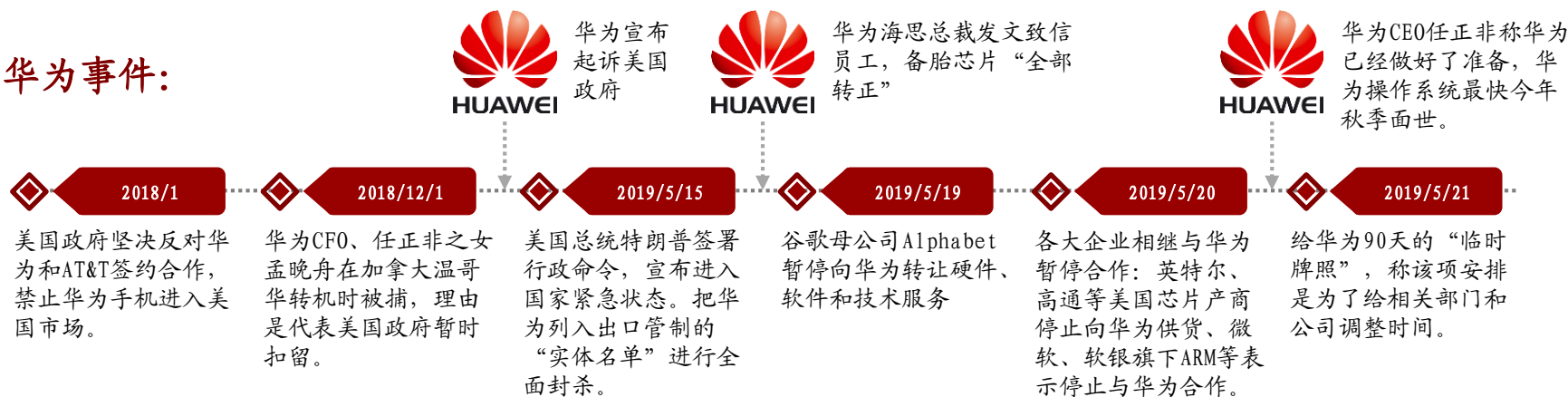
资料来源：BBC Research、美国国际贸易委员会、招商证券

- 2018年至今，中美贸易争端频发，凸显我国核心部件国产化问题严峻。目前，我国通信产业链中游设备商（华为&中兴）在全球市场已占据相当份额，除了通信产业高端芯片依赖进口，其余元器件已基本实现国产自己自足。但随着全球贸易格局的动态变化，未来贸易升级矛盾将会长期存在，加强国产高端上游器件全球竞争力刻不容缓。

时间	事件	内容
2019年2月21-24日	中美第七轮经贸磋商取得实质性进展	双方进一步落实两国元首阿根廷会晤达成的重要共识，围绕协议文本开展谈判，在技术转让、知识产权保护、非关税壁垒、服务业、农业及汇率等方面的具体问题是取得实质性进展
2019年2月24日	特朗普宣布推迟上调中国输美商品关税的计划	美国总统特朗普在其推特账户上宣布，将推迟3月1日上调中国输美商品关税的计划
2019年3月2日	美方对2000亿美元中国输美商品加征的关税保持10%	美国贸易代表办公室宣布，对2018年9月起加征关税的自华进口商品，不提高加征关税税率，继续保持10%
2019年5月5日	美方拟再次挑起贸易摩擦	特朗普在推特上称，将对中国向美国出口的3250亿美元额外商品开始按25%的税率征税
2019年5月10日	美方对2000亿美元中国输美商品上调加征的关税	美国开始对2000亿美元中国输美商品加征的关税从10%上调至25%
2019年5月15日	美国进入“紧急状态”，华为被列入“实体名单”	美国总统特朗普签署行政命令，宣布进入国家紧急状态，美国企业不得使用对国家安全构成风险的企业生产的电信设备和服务。同日，美国商务部宣布把华为及其子公司列入出口管制的“实体名单”，禁止华为在未经美国政府批准的情况下从美国公司购买元器件
2019年5月19日	谷歌母公司Alphabet停止与华为合作	谷歌母公司Alphabet暂停向华为转让硬件、软件和技术服务
2019年5月20日	美国芯片巨头开始对华为断供	英特尔、高通、赛灵思、博通等美国芯片生产商停止向华为供货，美国零部件商Lumentum停止向华为供货
2019年5月20日	美国给予华为90天临时许可	美国商务部宣布，给华为及其合作伙伴90天的临时许可，临时授权美国国内的技术商品转让等商业活动可以继续，临时许可的有效期限自2019年5月20日至2019年8月19日截止

- 中美贸易争端波澜再起，继2016-2018中兴通讯被美国商务部两次制裁之后，华为被列入实体清单，未来中美贸易争端可能边际效用降低，长期科技竞争将代替贸易争端。目前国内产业链核心技术薄弱，向上游核心领域产业升级迫在眉睫，看好未来长期中国信息产业升级及进口替代。

华为事件：

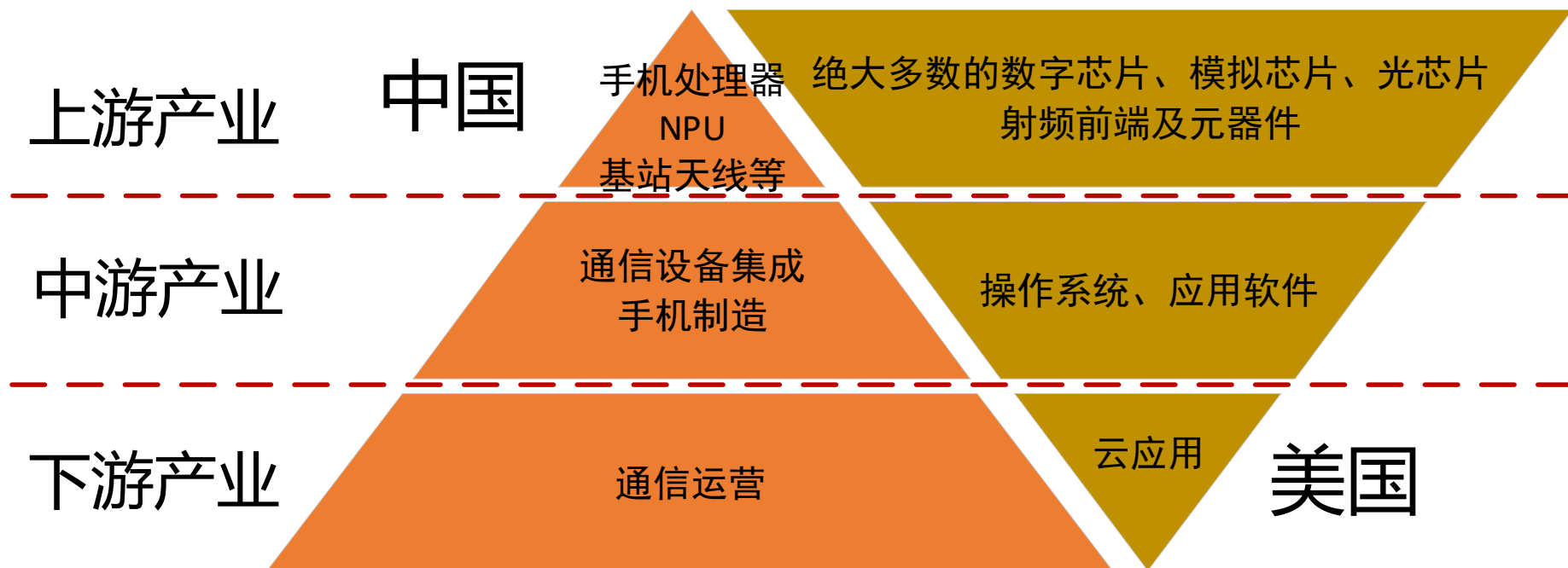


中兴事件：



- 站在ICT行业全球化分工的角度来看，中美之间的产业链生态是经过十几年的时间逐步形成的，相互之间并无法真正隔离。美国在高端上游元器件制造业领域具备优势，而中国在规模化生产等环节具备优势，短期之打破全球化分工的格局并不现实。中国和美国的信息产业呈现正三角和倒三角两种结构，相对均不平衡，对于中国来说，上游核心器件和芯片的国产化将是中长期发展趋势。中美科技争端将倒逼中国落后产业的升级，完善产业链组成。

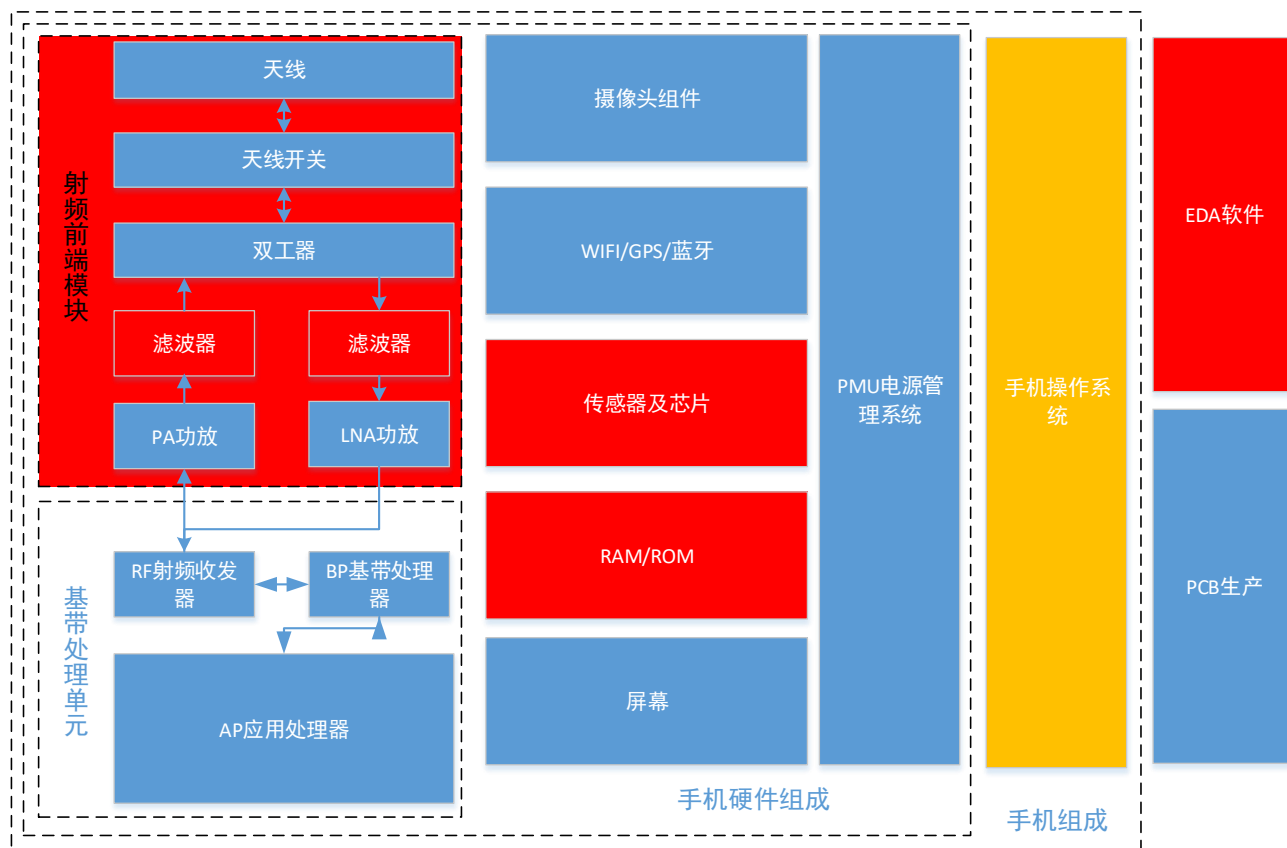
图：中美信息产业结构图



资料来源：招商证券

- 手机硬件的主要组成部分无外乎射频前端模块、基带处理单元和其他模块等。其中射频前端模块主要包括天线、天线开关、滤波器、功放等芯片元器件；基带处理单元主要包括射频收发器、基带处理器和应用处理器等芯片元器件；其他模块主要是指组成手机功能的外围器件，包括摄像头组件、WIFI/GPS/蓝牙模块、传感器相关模块、RAM/ROM存储芯片、屏幕和电源管理系统。此外，在硬件之上，还需要有手机操作系统。在手机设计的全流程还需要有EDA软件的辅助。

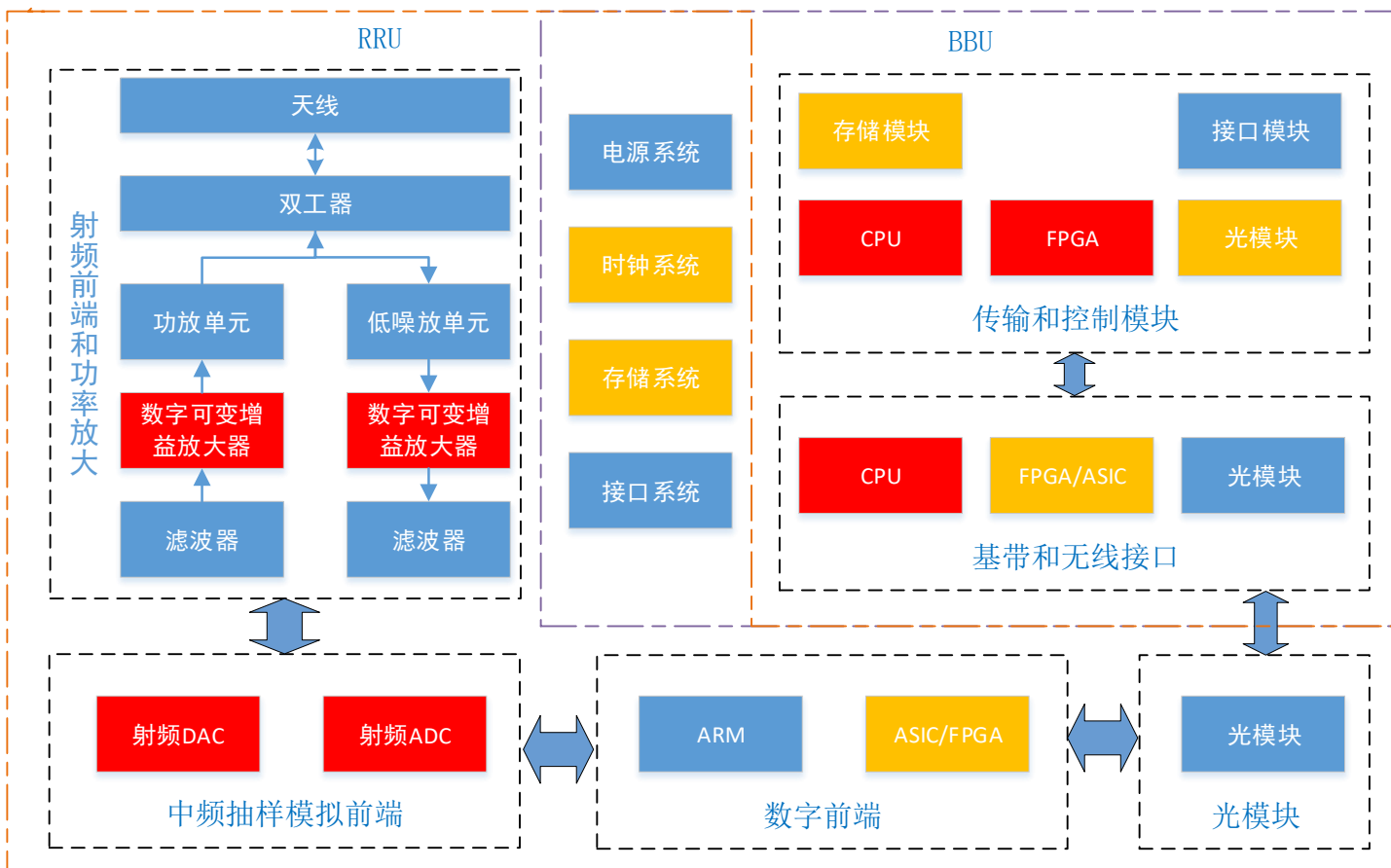
图：手机国产化情况结构图



资料来源：招商证券，蓝色代表已完全国产可替代，黄色代表近期可国产替代，红色代表目前完全不可国产替代

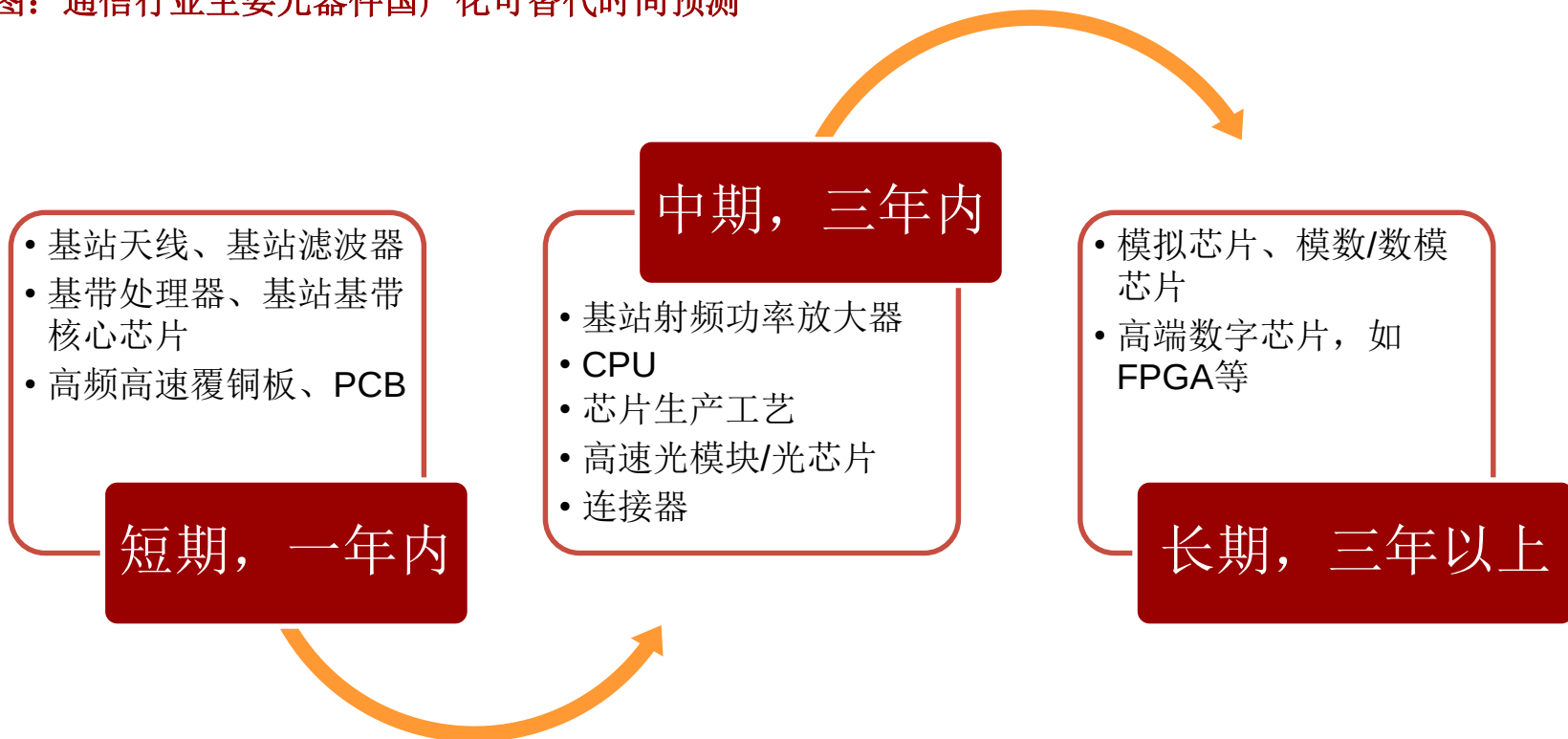
- 4G无线通信基站主要由RRU和BBU组成，到5G时代，RRU和天线合并成了AAU，而BBU则拆分成了DU和CU，每个站都有一套DU，然后多个站点共用CU进行集中式管理。虽然5G的基站形态较4G会有一定的改变，但整体的元器件构成变动不大。下面以中频采样的4G无线基站为例，介绍元器件的国产化情况。整体而言，基站大部分器件可实现国产化替代，但部分关键器件国产仍为空白。

图：RRU与BBU国产化情况结构图



- 随着中兴和华为接连被列入实体清单，虽然中国已成为全球最大的信息技术集成制造基地，但是上游核心元器件的缺失成为中国信息集成制造的阿喀琉斯之踵。未来无论在通信制造行业还是消费电子领域，均将实现关键元器件的自主可控和进口替代。
- 按照主要元器件国产化可替代难度来看，高频高速覆铜板、PCB，基带芯片、高速连接器等是最有可能实现快速替代的方向，而FPGA、模拟数字转换芯片等替代周期更长。

图：通信行业主要元器件国产化可替代时间预测



- 军工信息化领域由于涉及到我国国防信息安全的关键环节，美国早就对我国军用元器件实行了禁运，军工信息化对于自主可控具有远高于民用行业的需求。其次，军用领域更加关注可靠性，对于性能以及性价比的追求并不如民用领域要求高。中国国防支出逐年增长，对产业链具有直接利好。
- 重点看好的军工信息化领域：基础元器件、雷达、电子战、军用通信、水下防御系统、北斗等细分领域。

表：军工信息化各细分领域相关公司

大类	细分产业链	相关公司
基础元器件	元器件及连接产品	金信诺、中航光电、国睿科技、菲利华、永贵电器、航天电器、兴森科技、旭光股份
	芯片	振芯科技、景嘉微、华力创通、振华科技
雷达	雷达整机及仿真	国睿科技、四川九洲、四创电子、海兰信、雷科防务、天和防务、华力创通
电子战		航天发展、蓝盾股份、南京熊猫、盛路通信、泰豪科技
军用通信	战术互联网&自组网	东土科技、旋极信息、南京熊猫、华讯方舟、数码视讯、海格通信、航天发展、海能达、新海宜、佳讯飞鸿、烽火电子、中利科技、杰赛科技、七一二
卫星	北斗导航	振芯科技、华力创通、北斗星通、海格通信、中海达、合众思壮、耐威科技
	卫星通信	华力创通、海格通信
水下		金信诺、海兰信、中天科技、通光电缆、信维科技（新三板）
装备保障信息化		旋极信息、东华测试
激光技术		高德红外、振芯科技、华工科技、菲利华

- 运营商资本开支触底反转，5G牌照正式发放，行业变化波云诡谲
- 5G进入落地元年，通信行业未来几年的投资主线：三条明线与一条暗线贯穿始终
- 关注通信设备、光通信、IDC&云计算、进口替代、物联网、运营商等流量增长推动下高景气细分行业及5G受益领域
- 投资建议：沿着“三条明线”和“一条暗线”布局，寻找5G真成长标的

- 随着移动通信进入5G时代，设备商产品集成度更高，AAU等新产形态出现，进一加剧了产品的集中度；设备商竞争格局优化，四家巨头形成寡头垄断，新进入者壁垒太高，难以形成威胁，价格竞争趋于理性平稳；运营商成为国家公益类信息基础设施提供者，政策驱动持续“提速降费”，5G运营商开始布局更多To B端的业务。

图：设备商占据核心产业链位置



● 中国率先发展5G SUB-6，有望引领全球5G产品市场。

➢ 穿透力强，快速实现5G广泛覆盖，且建设成本低。

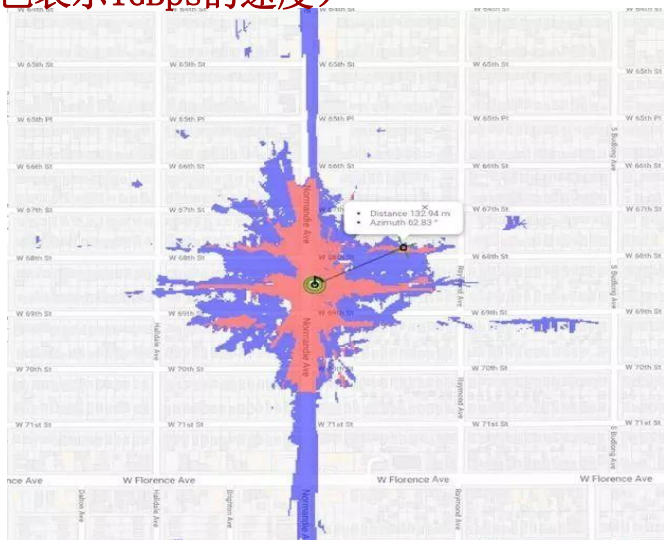
● 美国将毫米波频谱作为5G的核心，重点发展高频段频谱，5G产业链基础缺乏。

➢ 美国的大部分Sub-6频段不可民用和商用，清除频谱占用并释放到民用耗时10年以上；

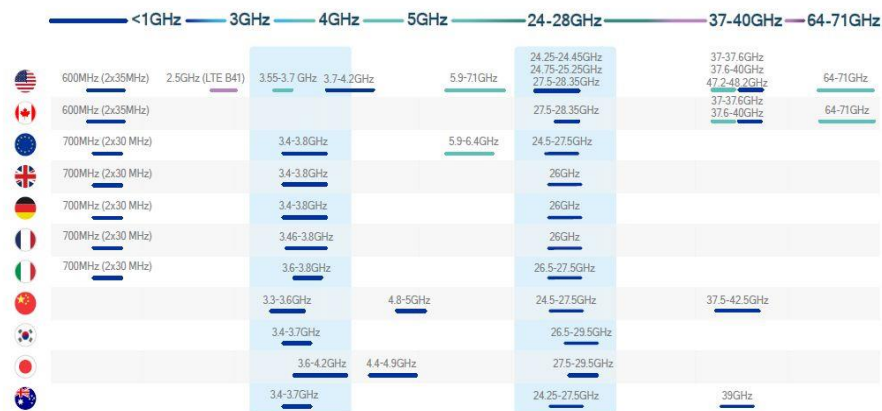
➢ 速度快、数据量大，时延小、安全性高。毫米波带宽资源丰富，避免了低频段存在的拥堵。

● 大多数国家采用的未来5G生态系统主要是建立在Sub-6中频频谱之上，全球产业链成熟度较高，中国的智能手机和互联网应用及服务很可能占据主导地位。如果美国继续探索与世界其他国家不同的频谱范围，可能会缺乏全球供应链基础。

图：毫米波的辐射图（蓝色表示100Mbps的速度，红色表示1GBps的速度）



图：全球频谱划分



Global snapshot of 5G spectrum
Around the world, these bands have been allocated or targeted

New 5G band
Licensed
Unlicensed/shared
Existing band

- 6月6日，工信部发放4张5G商用牌照，5G商用正式开幕。华为和中兴在5G技术积累雄厚，目前已经完成5G端到端产品的所有商业化准备，包括5G手机，各类基站、传输承载、2-5G统一融合的核心网以及垂直化应用，只待发令枪响。
- 中兴通讯是真正的云管道一体化ICT巨头，是通信行业唯二的端到端业务综合设备提供商。全球主要设备商里，爱立信只做无线业务，诺基亚通过多轮并购后同时具备无线和有线业务。但同时可以提供云计算、无线业务、有线业务、终端业务的企业，只有华为和中兴。5G时代，具备端到端技术理解和整合能力的厂商，将收获最大红利。

表：第三阶段NSA测试整体完成情况

系统厂商	NSA核心网	3.5GHz			4.9GHz			IoT	R16
		NSA基站功能	射频(传导&OTA)	NSA外场组网	NSA基站功能	射频(传导)	NSA外场组网		
华为	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
爱立信	✓	✓	✓	✓				✓	
中国信科集团	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
诺基亚贝尔	✓	✓	✓	3/4				✓	
中兴	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1/4

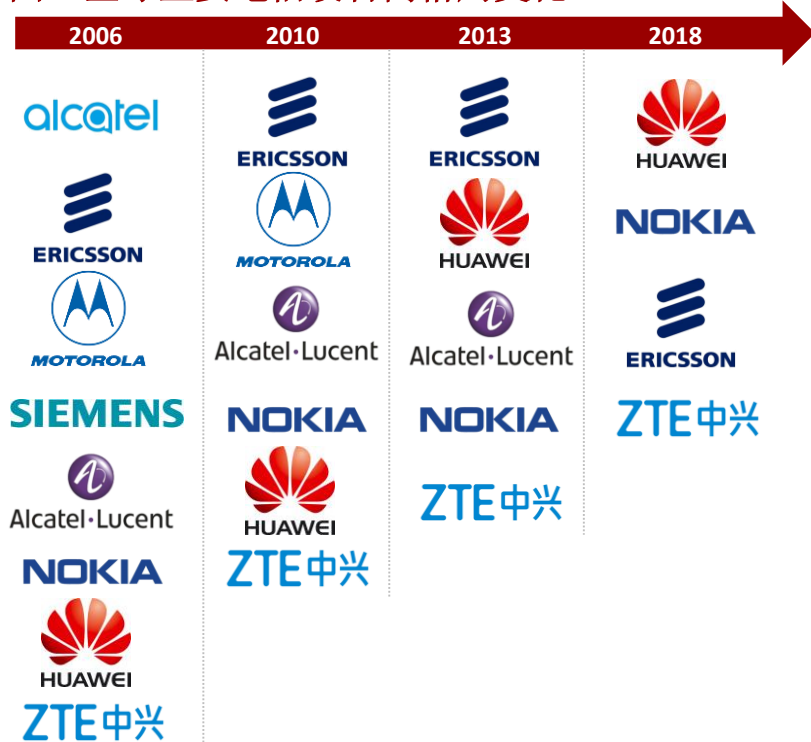
表：第三阶段SA测试进展

系统厂商	SA核心网功能	SA基站功能	SA外场	IoT
华为	✓	✓	1/2	✓
爱立信	✓	○		
中国信科集团	✓	○	1/2	
诺基亚贝尔	1/4	3/4	1/4	
中兴	✓	○	3/4	

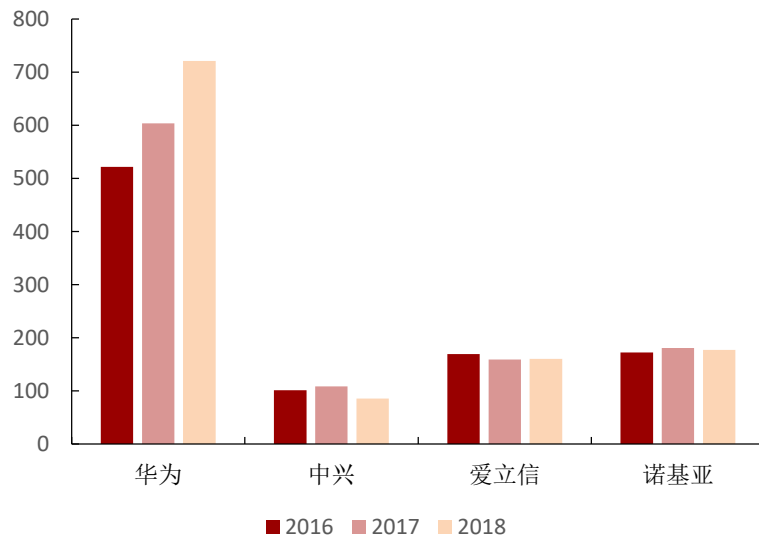
○表示基本完成，✓表示已经完成

- 通信业务持续发展，全球设备商合并成龙头。从2G时代到5G时代，通信设备商相互合并，数量不断减少，规模不断增大。2G时代全球有十几家设备商，到3G时代只有6-7家，4G时代剩余5家，到现在5G时代仅剩下4家。经过几十年的技术演进和市场推广，全球通信设备的发展目前已经形成了以爱立信、诺基亚、华为和中兴四家公司为代表的竞争格局。
- 龙头更替，我国通信设备商竞争实力趋强。从近年来设备商竞争的演变情况看，全球范围内主要设备商的竞争主要围绕技术标准和市场两个维度展开。2017年以前，爱立信通信设备的市场份额稳居市场第一，但是随着近年来华为技术竞争和市场竞争力的拓展，华为后起直追反超爱立信，市场份额占比最高。2018年华为和中兴的全球市场份额分居第一和第四，合计市场份额达40%以上。

图：全球主要电信设备商格局变化



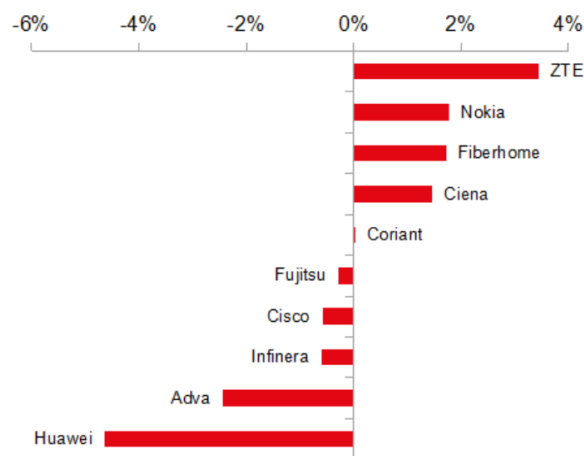
图：全球四大通信设备商整体业务收入排名（十亿元）



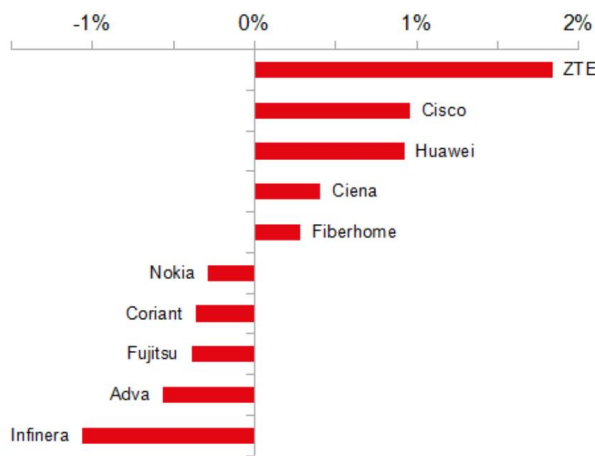
资料来源：Wind、招商证券

- 有线接入网市场上，中国企业市场份额在全球遥遥领先，2017年华为和中兴通讯合计市场份额达60%。
- 在光网络方面，华为和中兴通讯分居全球市场份额前两位。华为凭借其OTN、光层创新和CloudOptiX云传送网架构这三大领域的实力，17年增速排名第三；中兴通讯所占市场份额较16年增长1.84个百分点，增速全球第一。
- 在高速光接口方面，中兴通讯100G波分端口出货量较2016年增长3.46个百分点，增速全球第一，100G波分市场份额全球第二。
- 在SPSR（运营商交换机和路由器）产品方面，在Core IP/MPLS市场，中兴通讯市场份额排名成功跃居第四；在Edge IP/MPLS市场，中兴通讯市场份额增长1.2个百分点，增速第一。

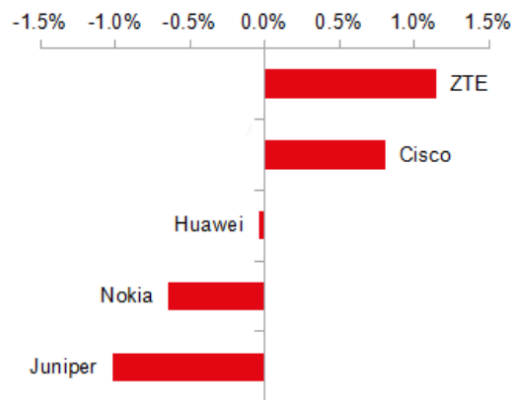
图：全球光网络市场份额增速（2017）



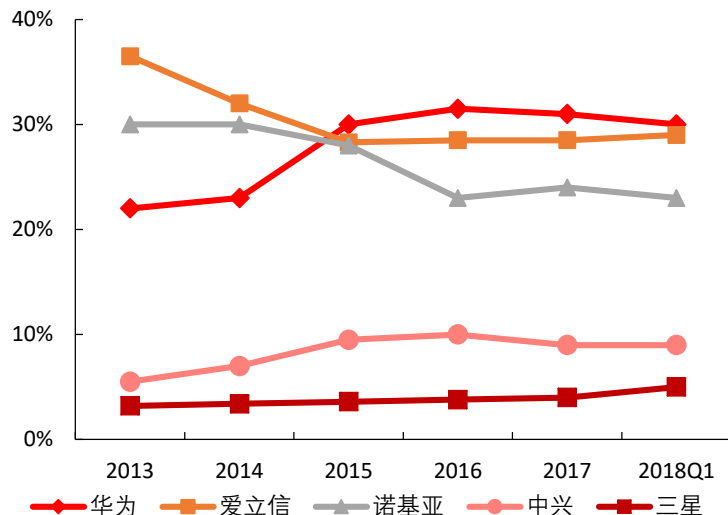
图：全球高速光接口出货量增速（2017）



图：全球Edge IP/MPLS市场份额增速（2017）

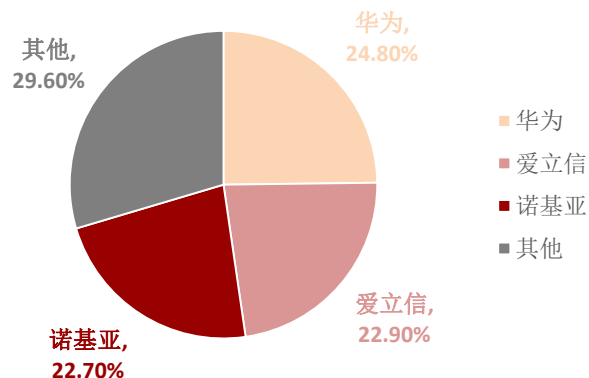


图：无线设备全球市场份额（2013-2018Q1）



- 华为、爱立信和诺基亚共计占据2018年第一季度全球RAN市场83%的份额。
- 华为今年第一季度占据全球RAN市场30%的份额，相较上年同期呈现稳定性。其中，华为的RAN业务在欧洲和部分亚太地区呈现积极的增长趋势，并且在拉美地区的RAN业务收入增长非常稳定。
- 2013年到2018年一季度，中国设备商份额提升显著：其中，华为+8%，中兴+5%；爱立信-6%，诺基亚-7%。

图：5G无线接入网（RAN）市场份额（2023E）

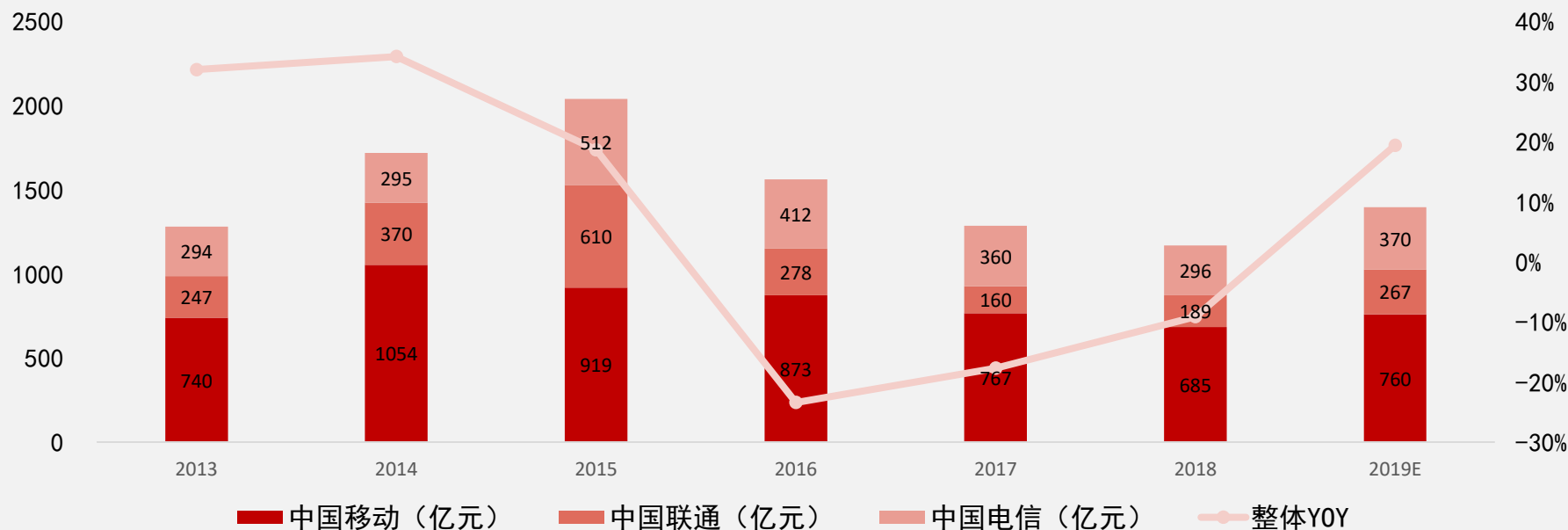


- 华为受益于中国早期5G市场的巨大规模和长期稳定的研发投入，因全球市场规模上升驱动成本下降，位于首位。
- 其他领先的5G RAN厂商，包括爱立信和诺基亚，将成为华为强劲的竞争对手。
- 随着市场竞争的加剧，预计三星和中兴通讯将与新兴的OpenRAN供应商一起扩大其全球业务。

2、无线射频：无线侧资本开支2019年增长较快，设备商招标陆续启动，下半年景气度提升

- 三大运营商资本开支从2019年开始逐步走出4G后周期的投资谷底，反转趋势确立，其中无线侧实现较快增长，设备商招标陆续启动。其中今年中国联通在开年一月即启动了41.6万4G L900-1800基站招标，中国移动也在今年开始进行4G FDD基站建设，4G宏基站建设量相比过去两年略有增长。
- 从投资额来看，2019年资本开支预算（含5G资本开支）约为3030亿元，同比增长5.6%，增长主要来源于两方面，一方面来源于4G后周期相关投资，另一方面来源于5G试验相关投资的增加。从结构上来看，2019年运营商CAPEX实现正增长主要来源于无线部分的增长，无线部分预计将增加230亿投入，同比增长19.4%。

图：三大运营商2019年无线侧投资增长较快



- 5G的Massive MIMO、高频通信（毫米波）、有源天线AAU、波束赋形技术、小基站以及全双工模式是六大主要变化将对产业链产生新的影响。
- 5G无线技术的变化，将带来天线、滤波器、天线阵子、PCB、射频功放等芯片、天线结构件等多种变革，带动5G无线部分市场扩大。

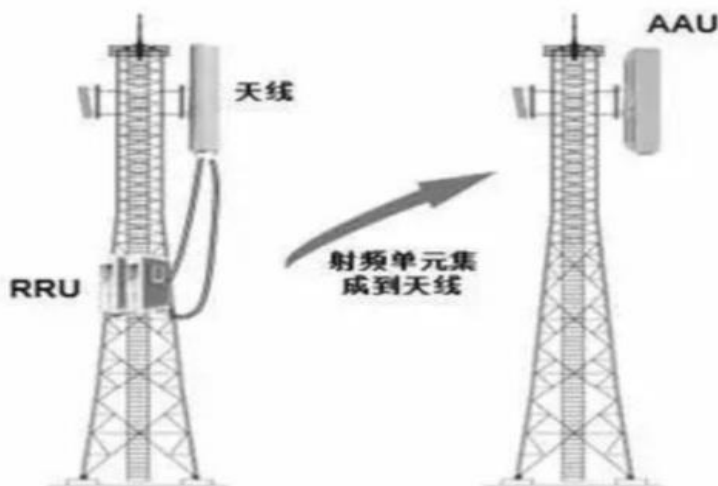
表：5G的三大无线主要技术对产业链带来的影响

技术	主要产业链影响
高频通信（毫米波）	射频前端：工作频段的改变将引起整个射频前端架构的重构，带来产业链的变革，包括模组、天线、滤波器、波段混频器、倍频器、开关、放大器等； PCB：需进行高频板设计和生产的升级换代； 通信设计和网络优化服务：系统工作频段的切换对通信设计和网络优化提出新的技术要求。
Massive MIMO、有源天线AAU、小基站	基站设备：目前业界宏基站主流方案为有源天线与基带设备合设，较4G而言，5G的宏基站设备和小基站设备形态将发生改变； 天线振子：Massive MIMO带来更多天线振子需求，并促进塑料振子与传统的钣金和金属振子多种方案并存； PCB：设备形态的改变需要PCB朝着更多层、更低传输损耗、更好散热性能的方向转变； 通信设计和网络优化服务：小基站和波束成形新技术的应用对通信设计和网络优化提出新的要求。
波束赋形技术、全双工模式	芯片及相关IP核：信号处理方案的改变需要相关数字处理芯片性能进行提升，同时相关的编码、调制解调等IP核也需进行配套开发升级； 测试仪表：相比其他的技术革新，信道的相关技术升级更离不开测试仪表的模拟和测试验证。

- 天线是电路信号与电磁波辐射之间的转换器件，安装于蜂窝基站塔的顶部。由阵子、反射板、馈电网络和天线罩四部分组成。**5G**时，宏基站天线将发生阵列化、有源化的两大形态变化：
- 阵列化：Massive MIMO,即大规模MIMO(Multiple-input Multiple-output,多输入多输出)技术，旨在通过更多的天线大幅提高网络容量和信号质量。因此，4G基站MIMO形态一般为2T2R/8T8R，而5G的Massive MIMO将以阵列的形式排列，目前最受运营商认可的是64T64R（即64通道的Massive MIMO）。
- 有源化：Massive MIMO使得天线和RRU之间的射频连接变得复杂，天线集成RRU成为有源天线AAU，天线射频连接简化，节约天面资源、降低维护成本。

图：4G的无源天线向5G的有源天线演变

图：中兴64T64R的5G基站天线实物（尺寸约0.8m*0.4m）



3、光通信：无线侧资本开支2019年增长较快，设备商招标陆续启动，下半年景气度提升

- 今年随着**5G**规模试验和商用的推进，预计国内三大运营商共计建设**10万座左右5G**基站，设备商已开始逐步对运营商进行基站发货。上半年国内两大设备厂商华为和中兴也对上游相关元器件，如基站**25G**前传光模块进行了初步招标，下半年将陆续启动中传和回传等光模块的招标工作。
- 前传：前传光模块将以**25G**光模块为主，上半年华为、中兴通讯启动了25G 10KM和300M光模块的招标，中际旭创、海信宽带、华工正源等厂商在初次招标中份额靠前。从价格来看，目前价格下降较快，**25G 10KM**光模块已跌破50美元，25G 300M价格更低，各大厂商相继推出低成本的10G超频方案，带动25G前传模块价格快速下降。
- 中传：**5G**中传应用于机房环境，传输距离为**10~40km**。由于业界普遍认为电芯片的降成本时间轨迹优于光芯片，业内更看好**50Gbit/s PAM4**模块会成为中传及未来**PON**网络升级的主流应用模块。预计下半年开始有可能招标。
- 回传：属于城域网范畴，距离一般在**200km**以内，通常采用相干光模块。**200Gbit/s/400Gbit/s**相干光模块将占主要份额，其中单载波**200Gbit/s DP-16QAM**技术可能会成主流，普遍预期可能要等到明年才开始启动招标。

表：5G承载光模块应用场景及需求分析

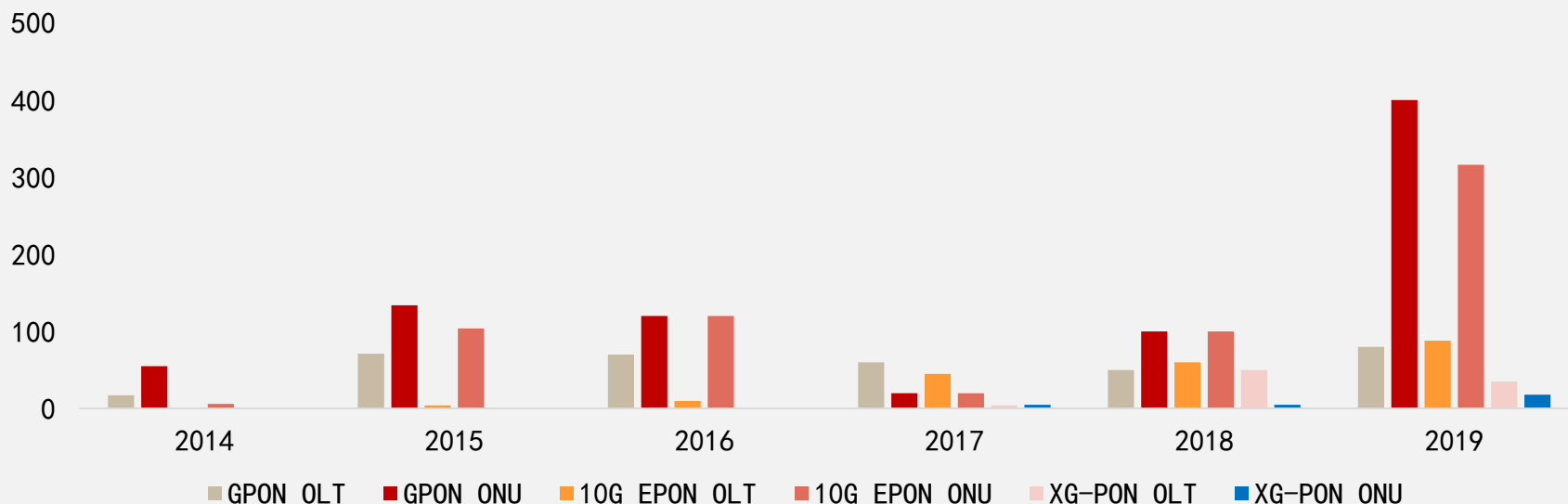
网络分层	城域接入网		城域汇聚层	城域核心层/干线
	5G前传	5G中传	5G回传+DCI	5G回传+DCI
传输距离	<10/20km	<40km	<40-80km	<40-80km/几百km
组网拓扑	星型为主，环网为辅	环网为主，少量为链型或星型链路	环网或双上联链路	环网或双上联链路
客户接口速率	eCPRI: 25Gb/s CPRI: N*10/25Gb/s或 1*100Gb/s	5G初期: 10/25Gb/s 规模商用: N*25/50Gb/s	5G初期: 10/25Gb/s 规模商用: N*25/50/100Gb/s	5G初期: 25/5-/100Gb/s ; 规模商用: N*100/400Gb/s
线路接口速率	10/25/100Gb/s灰光 或N*25G/50Gb/s WDM彩光	25/50/100Gb/s灰光 或N*25/50Gb/s WDM彩光	100/200Gb/s灰光 或N*100Gb/s WDM彩光	200/400Gb/s灰光或 N*100/200/400Gb/s WDM彩光

资料来源：《5G承载光模块白皮书》、招商证券

3、光通信：固网接入侧，电信2019年度PON设备集采端口规模再创新高，预计设备商于下半年开始招标

- 2019年4月，中国电信发布公告启动2019年度PON设备集采项目。此次共有GPON设备、10G EPON设备和XG-PON设备三个标包，新一轮的PON设备集采，端口规模再创新高。电信海量集采PON有望带动接入网端光器件及模块需求向上，带动PLC、AWG、10G PON等快速增长。
- 中国电信2019年10G EPON等采购量创历史新高，将带动接入网相关设备升级换代，PON设备集采将直接利好相关设备提供商，10G EPON/XG-PON ONU家庭网关及对应的光模块厂商。接入网侧光模块上半年增长比较平稳，10G PON逐步起量有望带动上游光器件及模块需求起量，通过调研，上游无源器件及有源接入网光模块厂商普遍对下半年需求持乐观态度，电信的大批量10 GPON招标有望带动PLC、PON光模块等需求景气度提升。

图：中国电信2019年PON设备集采端口规模再创新高



光模块产业化水平方面：

- 5G前传：25Gb/s光模块方面，波长可调谐光模块处于在研阶段，BiDi光模块处于样品阶段，其他类型的光模块均已成熟。前传100Gb/s BiDi光模块的应用规模较小，200Gb/s BiDi光模块和100Gb/s 4WDM光模块已经成熟。
- 5G中回传：50Gb/s PAM4 BiDi 40km光模块、400Gb/s直调和相干光模块均处于在研阶段，其他类型基本成熟。

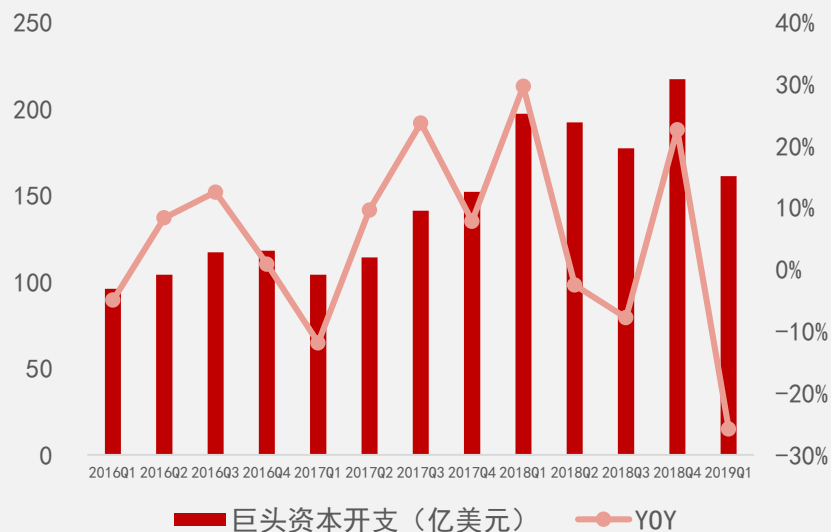
表：5G承载典型光模块产品化能力

应用场景	速率	光模块类型	封装	产品化能力
前传	25G	Duplex 300m	SFP28	批量
		Duplex 10km		批量
		BiDi 10km		样品
		BiDi 15/20km		样品
		CWDM 10km		批量
		Tunable		在研
	100G	4WDM 10km	QSFP28	批量
中回传	100G	BiDi 10km	QSFP28/CFP2	小批量
	200G	BiDi 10km	CFP2	批量
	25G	40km	SFP28	样品
	50G PAM4	10km	QSFP28	批量
	50G PAM5	BiDi 10km		样品
	50G PAM6	40km		小批量
	50G PAM7	BiDi 40km		样品
	100G	4WDM 10km	QSFP28	批量
	100GbE	FR4 2km	QSFP28	批量
		LR4 10km		
		ER4 40km		
	200GbE	FR4 2km	QSFP-DD	批量
		LR4 10km		
	400GbE	FR8 2km	QSFP-DD	样品
		LR8 10km	OSFP	
	100G/200G 相干	80km+	CFP-DCO	批量
			CFP2-DCO	小批量
	400G相干	81km+	CFP2-DCO	在研
			QSFP-DD	

3、光通信：数通市场预计下半年开始回暖，100G需求逐步回升，400G开始出货

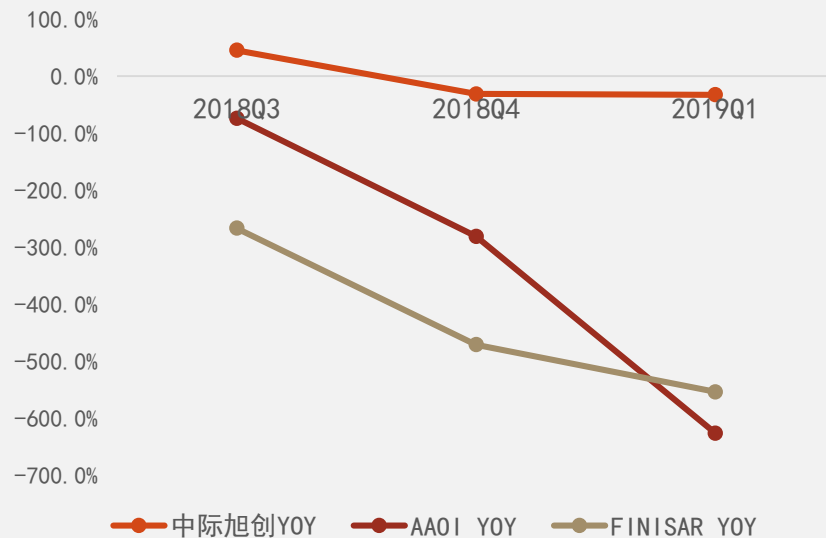
- 随着全球超大规模数据中心的兴起，全球互联网巨头不断加大数据中心基础设施硬件投入，光模块也经历了从40G、100G向未来400G升级的需求变化；
- 北美五大云计算厂商Amazon、Google等在经历连续多个季度Capex增长后，在2019年Q1同比下降约2%，行业对于数通光模块需求也出现下滑趋势；
- 光模块主要提供商如中际旭创、Finisar、AOI在今年一季度均出现不同程度业绩下滑。

图：北美五大云计算厂商2019Q1资本开支下滑



资料来源：wind、招商证券

图：主要光模块提供商一季度净利润均出现下滑

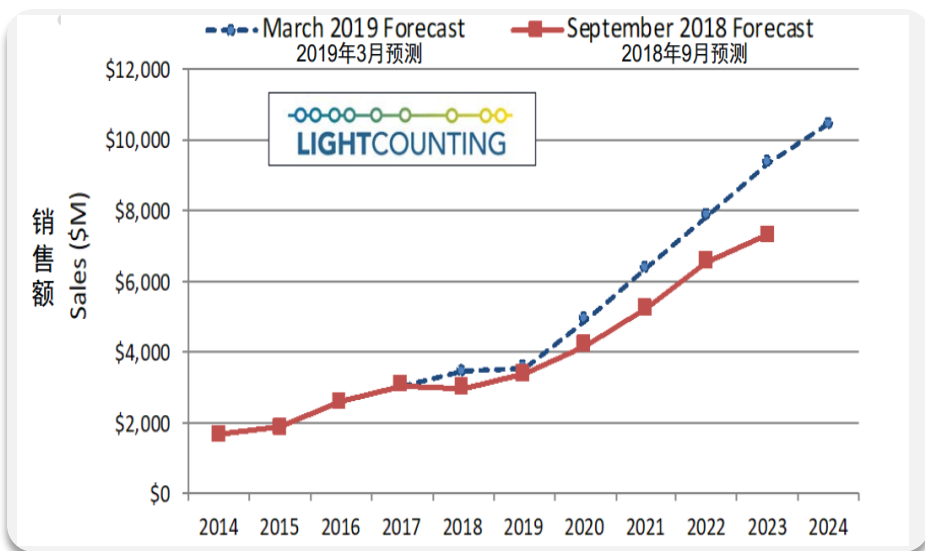


资料来源：wind、招商证券

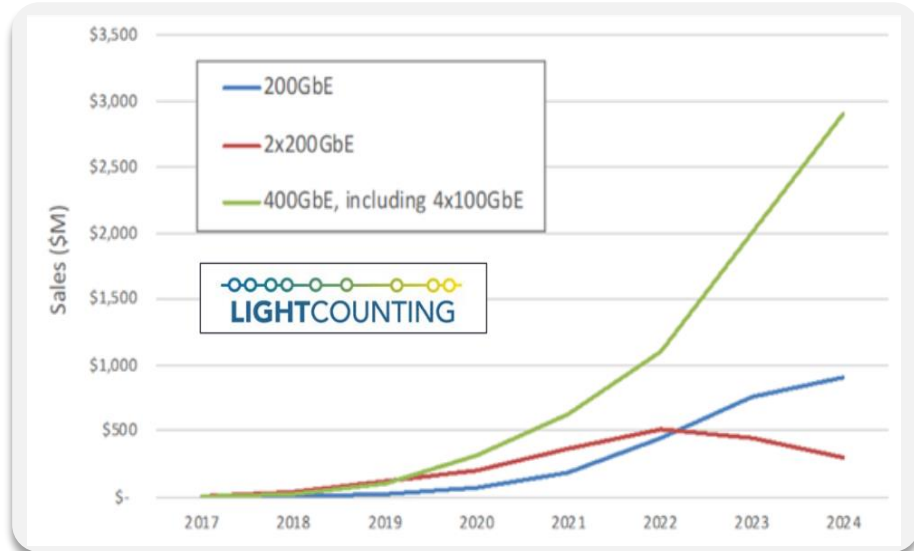
3、光通信：数通市场预计下半年开始回暖，100G需求逐步回升，400G开始出货

- 近期我们对长三角地区的光模块和器件公司进行了产业调研，预计下半年开始，数据中心**100G**光模块需求有望回暖，**2020**年预计将比较乐观，**400G**在北美**Google**和**Amazon**开始逐步出货，预计今年单模+多模需求近**30**万只，**2020**年有望实现翻番。
- 海外数据中心光模块专业咨询机构**LightCounting**于2019年4月发布光通信市场预测报告，上调了对于以太网段光模块销售收入预测，主要原因是**100G**光模块的销量在增长，同时认为**Facebook F16**数据中心新网络架构对于相同数量的服务器，它需要**3-4**倍的**100G**光学器件，意味着对**100**千兆以外网连接需求在增加，**100G**需求有望持续向上，叠加**2x200G**、**4x100G**和**400G**光模块有望在**2020**年进入批量化阶段，数通光模块市场有望于**2020**年恢复快速发展。

图：LightCounting上调以太网光模块销售收入

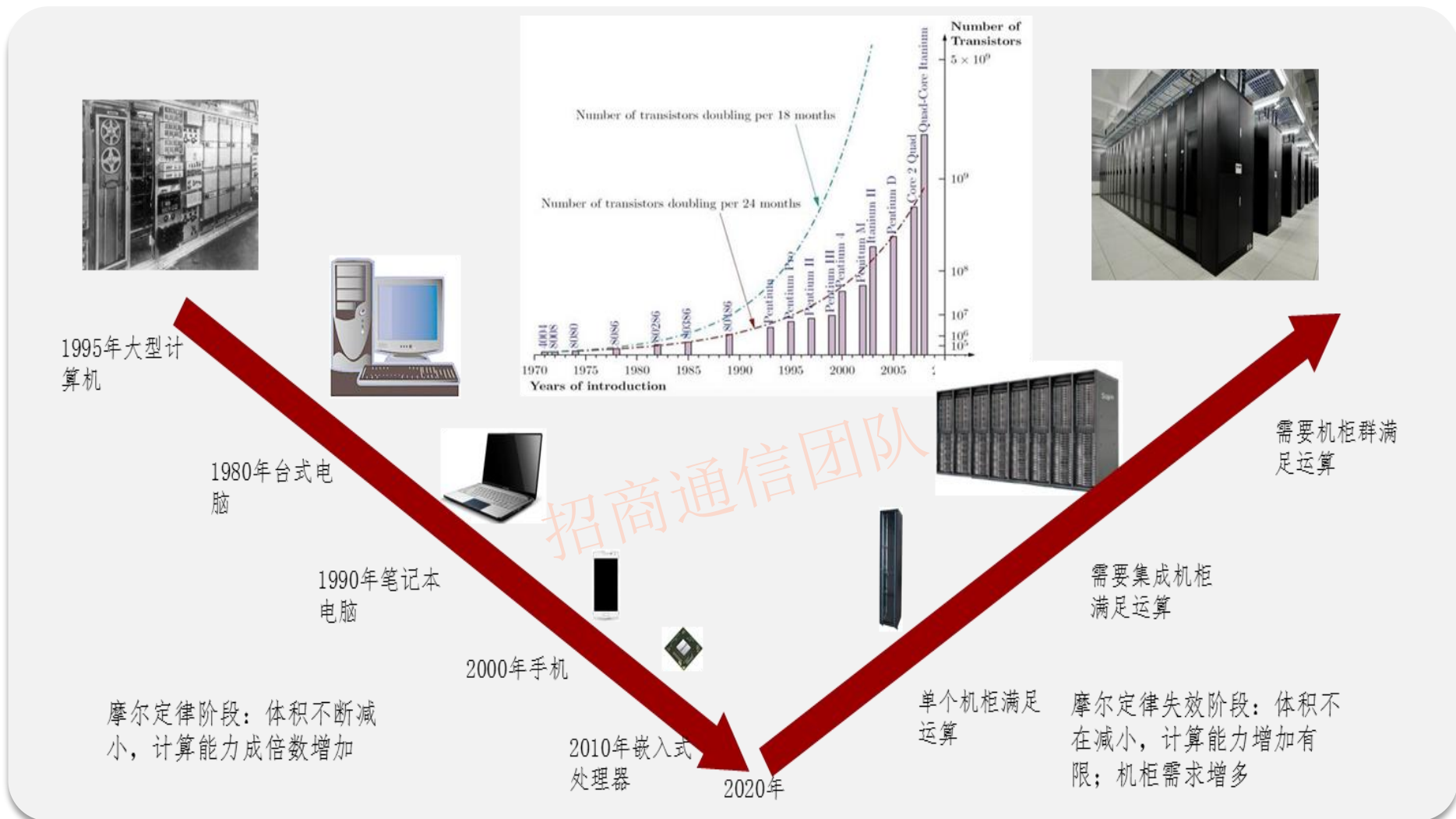


图：LightCounting对光模块需求预测



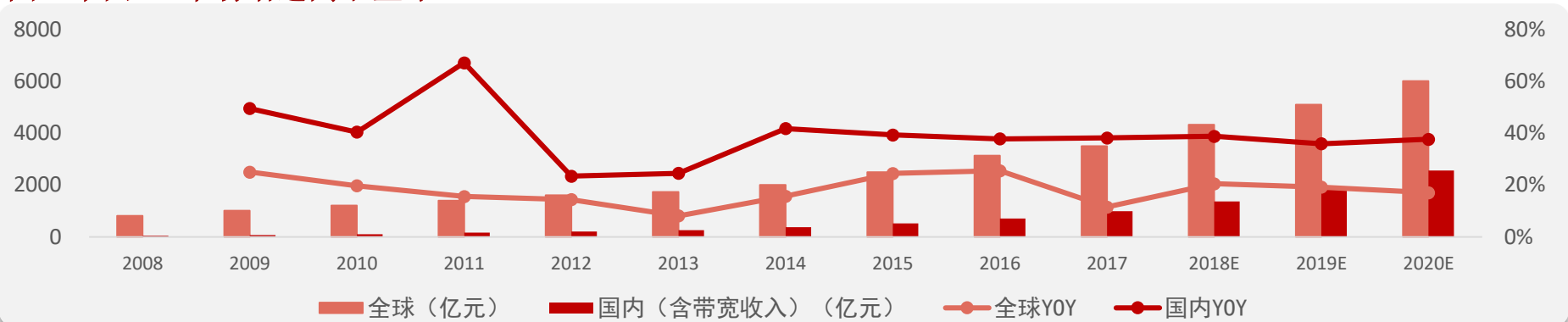
- 单体服务器的计算能力随着摩尔定律的日渐失效而受到限制，未来对于服务器数量的需求将大大提升，并带动以IDC为代表的计算集群的增长。

图：摩尔定律进入失效阶段

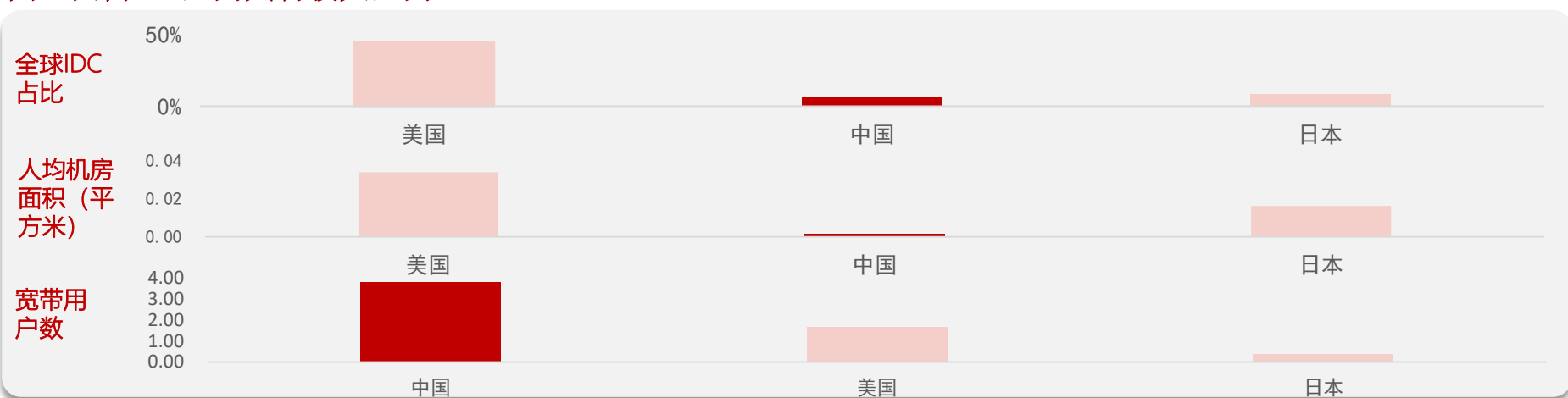


- IDC作为重要的信息基础设施，在云计算发展的驱动下保持了较高速度的增长。我国IDC发展尚处于以新建为主的粗放式发展阶段，国内IDC市场增速远高于全球，尚具备较大发展空间。
- 从全球IDC占比来看，美国占比约45%，我国占比约6%，日本占比约8%，从人均机房面积看，美国是我国的约20倍，日本是我国的约10倍，从带宽数看，我国是美国约2倍，是日本约9倍，反差巨大，也说明我国IDC发展空间较大。

图：中国IDC市场增速高于全球

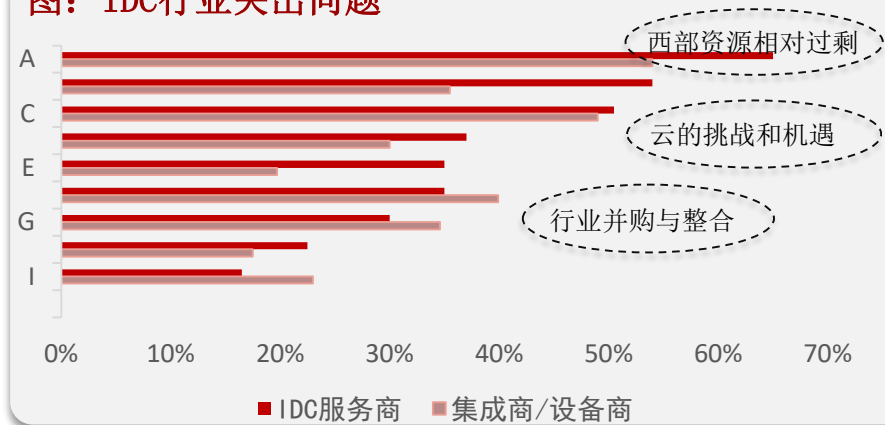


图：国内IDC空间具备较大空间



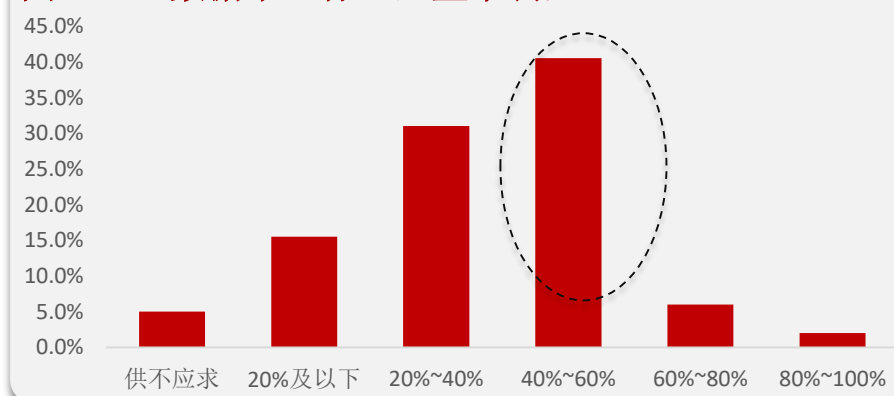
- 云计算造成客户结构转变，使得传统IDC企业机遇与挑战并存：
 - 一线城市：客户多、网络好、人才多，政策严、供给少，稀缺性价值加剧、议价和盈利能力强；
 - 二、三线城市：随着大批企业上云，客户流失率提升，而云计算企业走代建/自建模式，代建模式下IDC企业议价能力弱、盈利能力差，自建模式下，传统IDC企业倒闭。

图：IDC行业突出问题

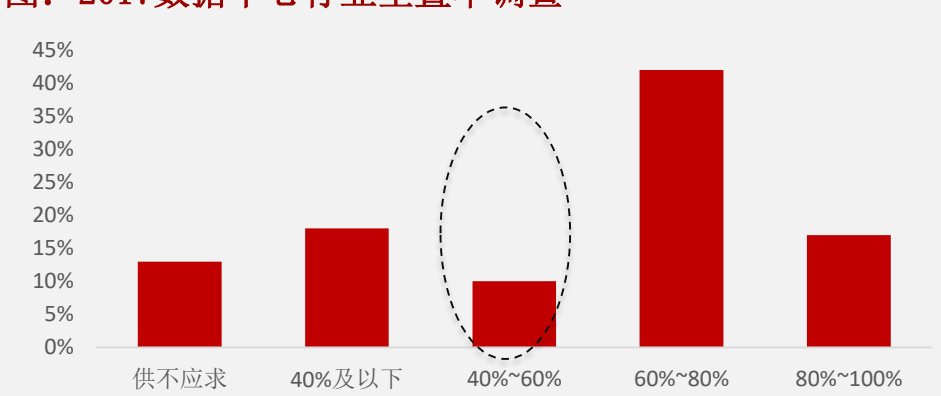


A	西部数据中心普遍空置率高于50%
B	运营商互联互通任然较为困难，严重增加网络带宽成本，限制行业发展
C	部分大型互联网客户定制化要求高，压低行业价格，对行业整体利润造成影响
D	云服务商吸收大量中小型客户，抢占IDC传统市场
E	部分大型互联网客户挤压、收购中小型互联网公司，造成高净值客户减少，行业活性降低
F	行业本身过度竞争，造成利润降低
G	出于对节能等方面的考虑，政府在中东部地区限制土地审批，在西部地区大力支持发展，造成区域性供需失衡
H	行业开发速度过快，超出需求规模
I	目前代理商数量较多，层层转租现象严重，不利于行业长期发展
J	众多资本进入IDC产业，但存在部分资本目的并非真正专注于IDC产业经营

图：2017数据中心行业空置率调查



图：2017数据中心行业空置率调查

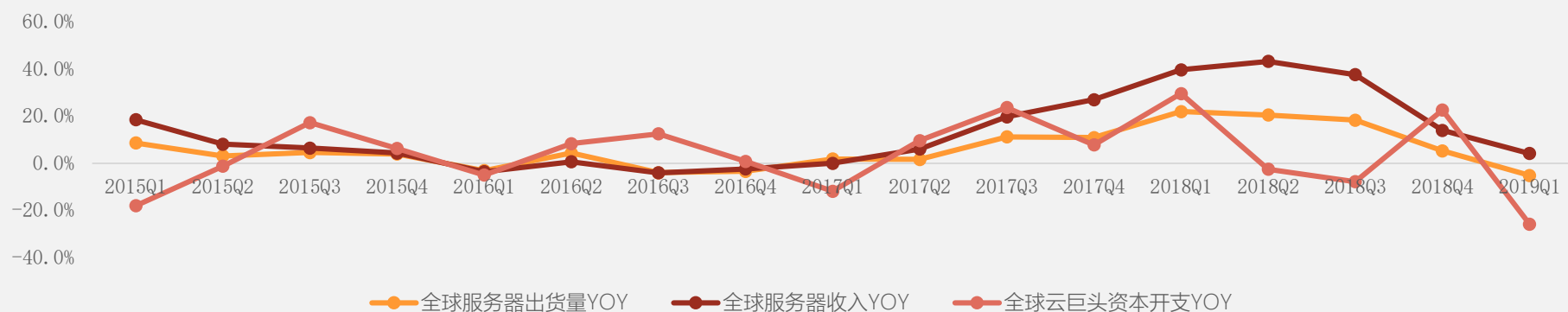


	价格	网络	位置	安全	部署速度	容量冗余	单机柜供电密度	未来增长
互联网	★★★★★ 互联网企业对于成本要求敏感	★★★★★ 宽带质量要足够好，方便的接入	★★ 分布式架构，对于位置要求较低	★★★★★ 需要一定的安全防护措施，如IPS等	★★★★★ 要求部署快	★★★ 对于IT冗余要求偏高	★★★★★ 单机柜达到8kw	★★★★★ 云计算需求持续提升+多元化应用需求增加
金融	★★ 对于价格敏感度低	★★★★ 对于物理光纤或者传输资源有较高要求	★★★★★ 选址方面要求严格，生产中心均会建设在总行所在地	★★★★★ 对于数据中心的安安全等要求高	★	★★ 对于未来的需求以及金融互联网的发展，要求一定的扩展能力	★	★★★★★ 互联网金融+保险业等需求提升
政府 (含公共事业)	★★★★★	★★★★	★★★★★ 地域性强，一般都是建设在本省或者本市	★★★★★ 对等级保护有要求	★	★	★	★★★★★ 智慧城市有望成为爆发点
制造业	★★★★★	★	★ 大量分析类数据地理位置要求较低	★	★	★	★	★★★★★ 智能制造、物联网、车联网+大型企业租赁需求

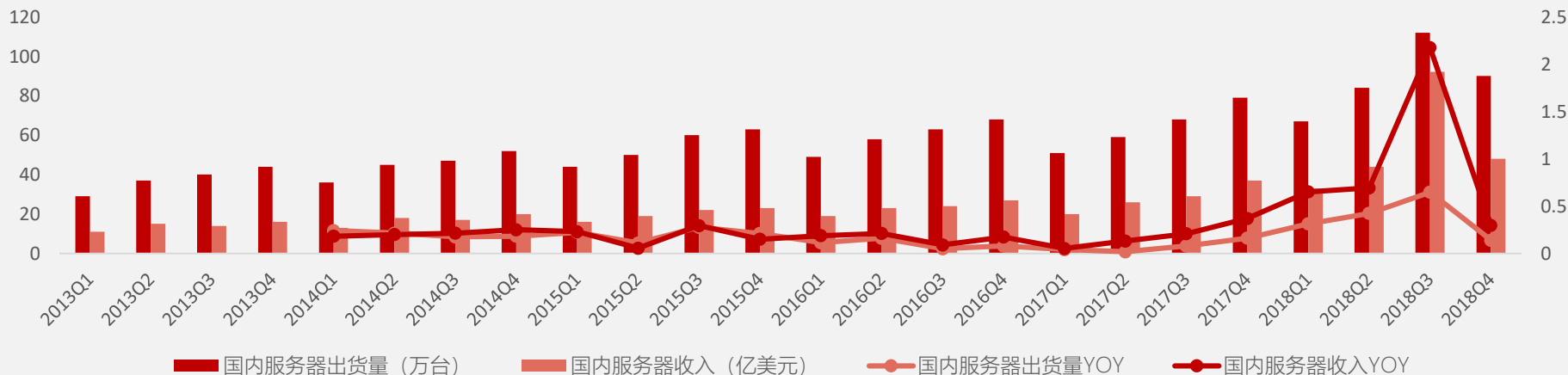
IDC 企业	地理位置	机房规模 (上架; 万个)	未来规划	业务类型	资源能力	最终得分
宝信软件	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	4.8
光环新网	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	4.5
万国数据	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★	4.5
科华恒盛	★★★★★	★★★★	★★★	★	★★	3.9
鹏博士	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★	3.5
数据港	★★★	★★★	★★★★★	★★★★★	★★	3.1
世纪互联	★★	★★★★★	★★★★★	★	★★	2.8
高升控股	★★★	★★★★★	★	★★	★★	2.8
浙大网新	★★★	★★★★★	★	★★	★★	2.8
广东榕泰	★	★	★	★★	★★	1.2
美利云	★	★	★	★	★★	1.1

- 全球云厂商资本开支增速与服务器出货量及市场规模同步变动，云计算的发展驱动服务器需求持续提升，未来增长空间较大。

图：全球服务器出货量及增速与云巨头资本开支YOY联动效应明显



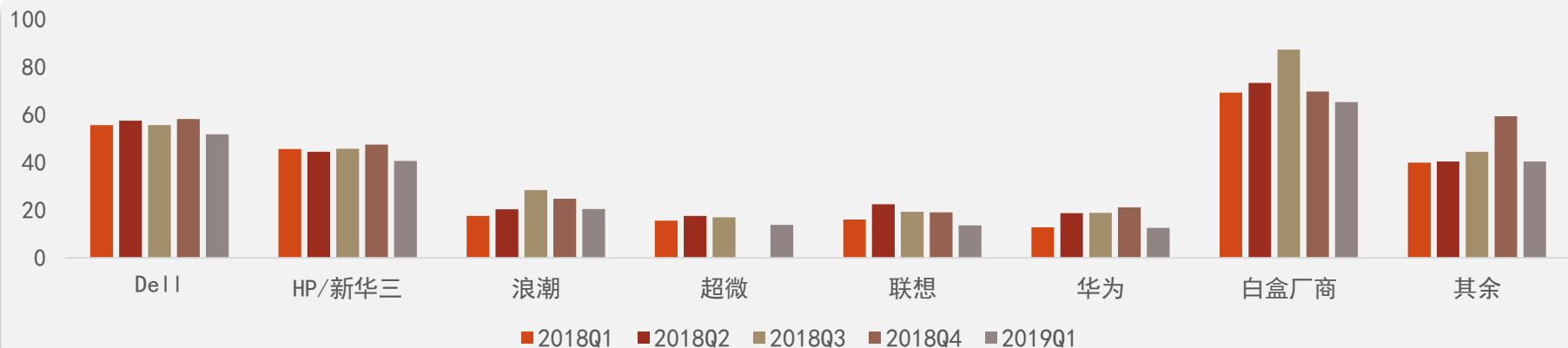
图：国内服务器出货量、收入及增速情况



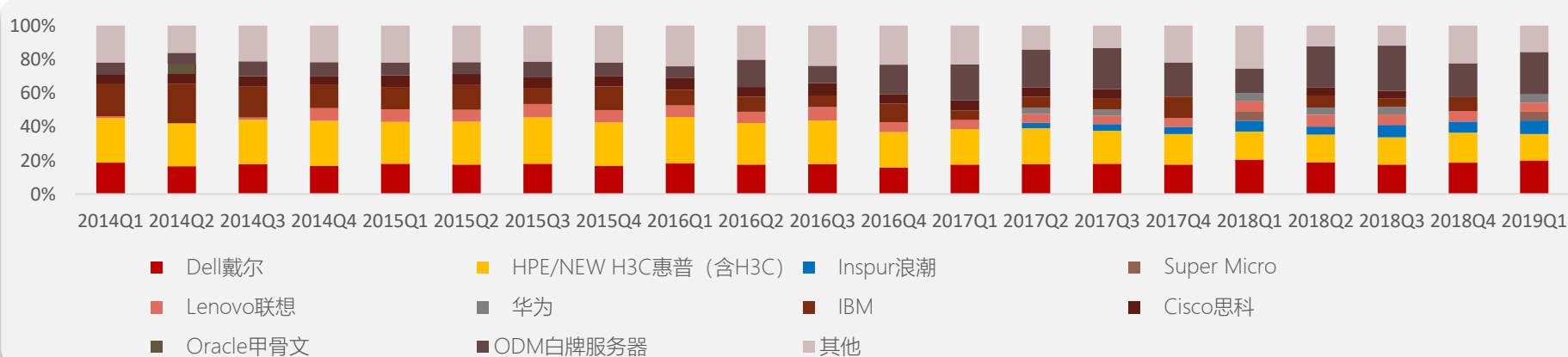
● 服务器厂商核心竞争力：交付能力、软件开发能力等

● 不同于传统通用型标准化服务器采购的即采即用模式，大型互联网企业在数据中心建设中面临新挑战：服务器交付速度。同时未来随着人工智能等新技术的发展，对于服务器企业软件开发能力提出新要求，具备快速交付能力、软件开发能力等的企业具备较强竞争力。

图：全球服务器厂商出货量情况

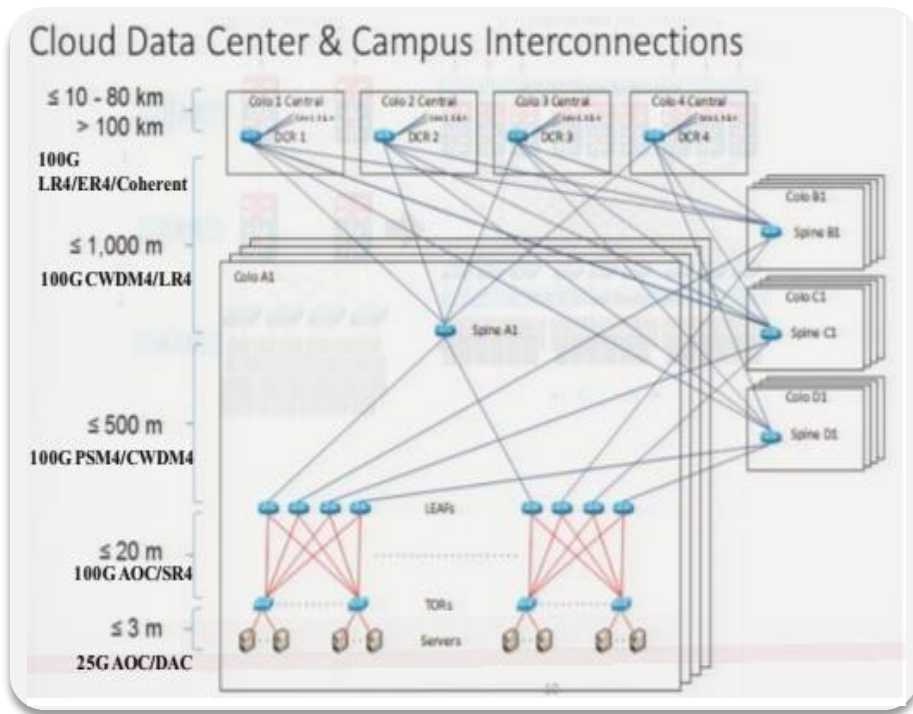


图：全球服务器厂商市场份额情况



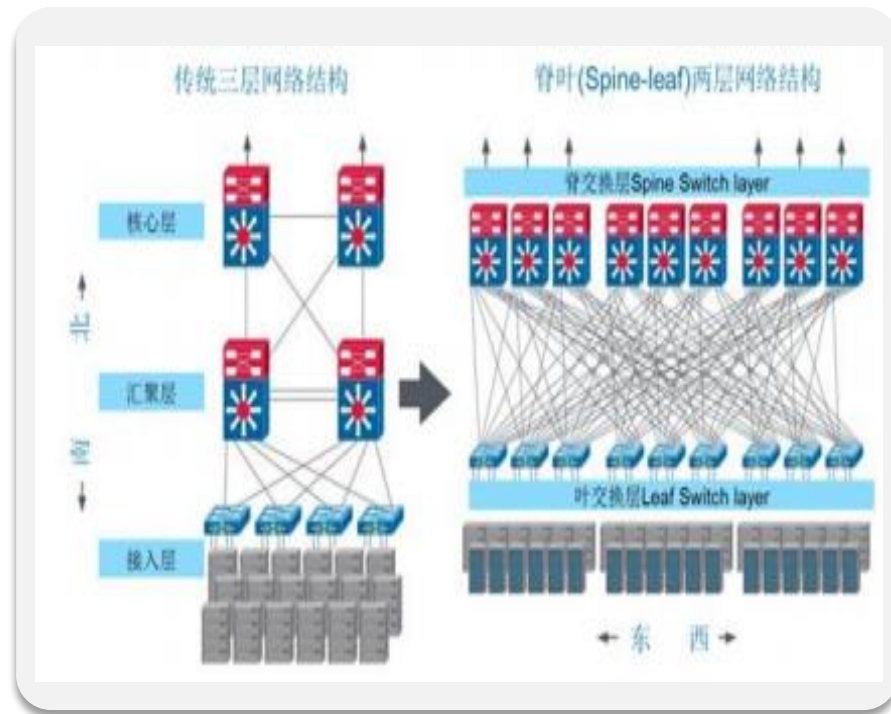
- 云计算数据中心由于时刻需要处理海量的流量数据，要求光模块的速率提升，由此带动40G/100G高速光模块需求增长。此外，云计算数据中心网络架构变化带来高速光模块数量大幅增长。为了满足云数据中心东西流量的互通，叶脊结构被大量采用，由此大大增加了光纤连接数量并带来高速光模块需求量的增长。

图：云计算数据中心内部互联方案



资料来源：网络资料、招商证券

图：叶脊型结构将催生更多光模块需求

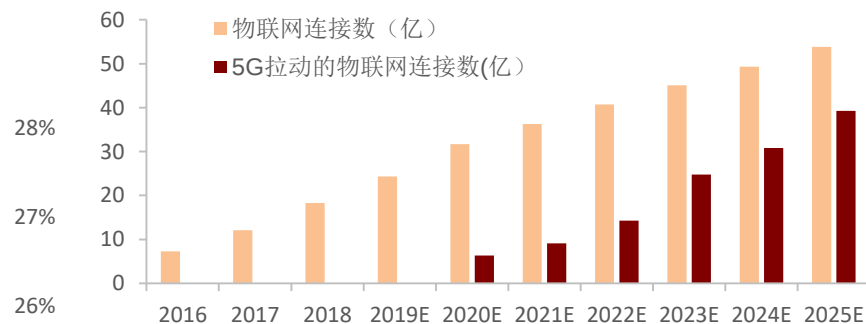
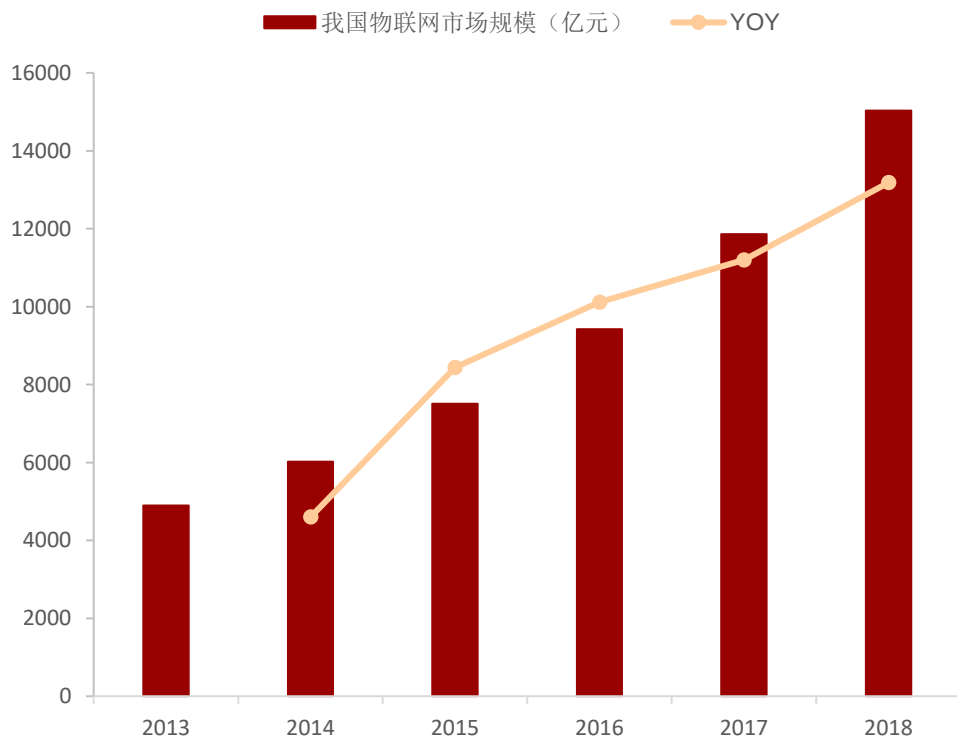


资料来源：网络资料、招商证券

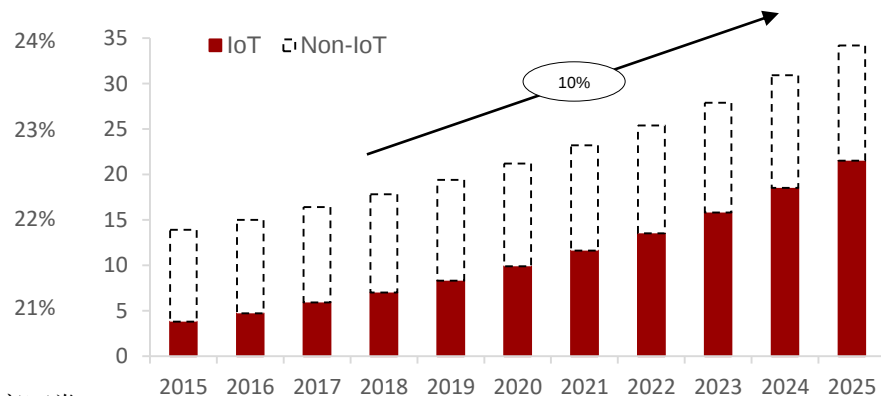
- 移动和信息技术的快速发展推动互联网从消费级向产业级演进，物联网终端设备的指数级增长以及海量数据的产生正在对移动网络设施提出更高的要求。2017年底，中国移动预计2018新增物联网连接数1.2亿，物联网总连接数超过3.2亿。**截至2018年10月，中国移动物联网连接数突破5亿，远远超过17年的预设目标，甚至超越了前几年的总和。**由此可见，物联网连接正在以超乎预料的速度加速发展，当前4G网络无法满足万物互联时代对网络容量以及网络速率的要求，下游行业的高速发展亟需新的网络制式出现。

图：我国物联网连接数（亿）

图：2013-2018物联网市场规模（亿元）

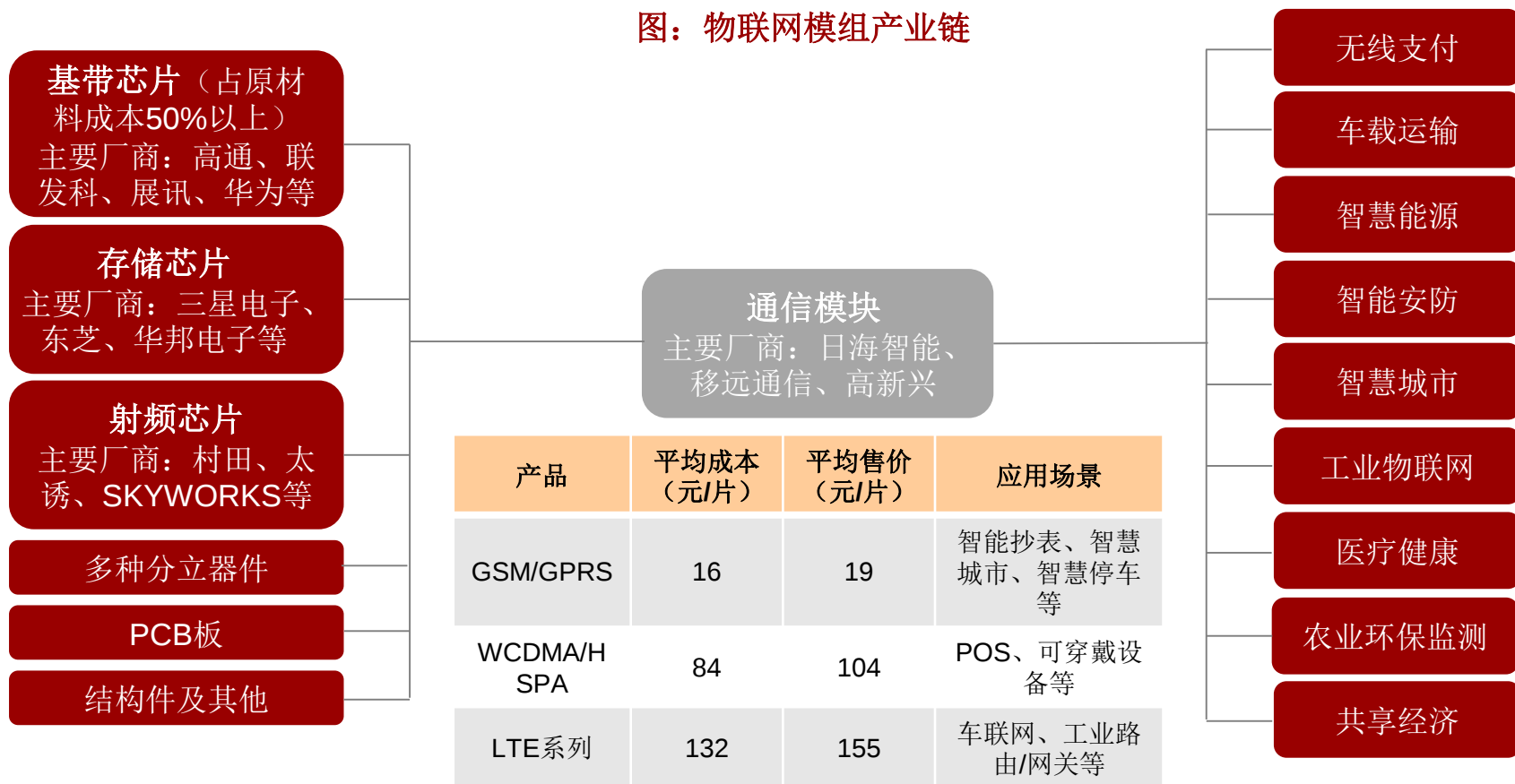


图：全球联网设备数（十亿）



- 无线模组是各类智能终端得以接入物联网的信息入口，也是物体能定位的关键元部件。通常情况下，每增加一个物联网连接数，将增加1-2个无线模组。据IDC预测，2020年我国物联网连接数将达到35亿，全球物联网连接数将达到281亿，预计我国2020年无线模组需求量有望达到10-20亿，未来几年物联网的发展将带动无线模组的需求呈爆发性增长。

图：物联网模组产业链

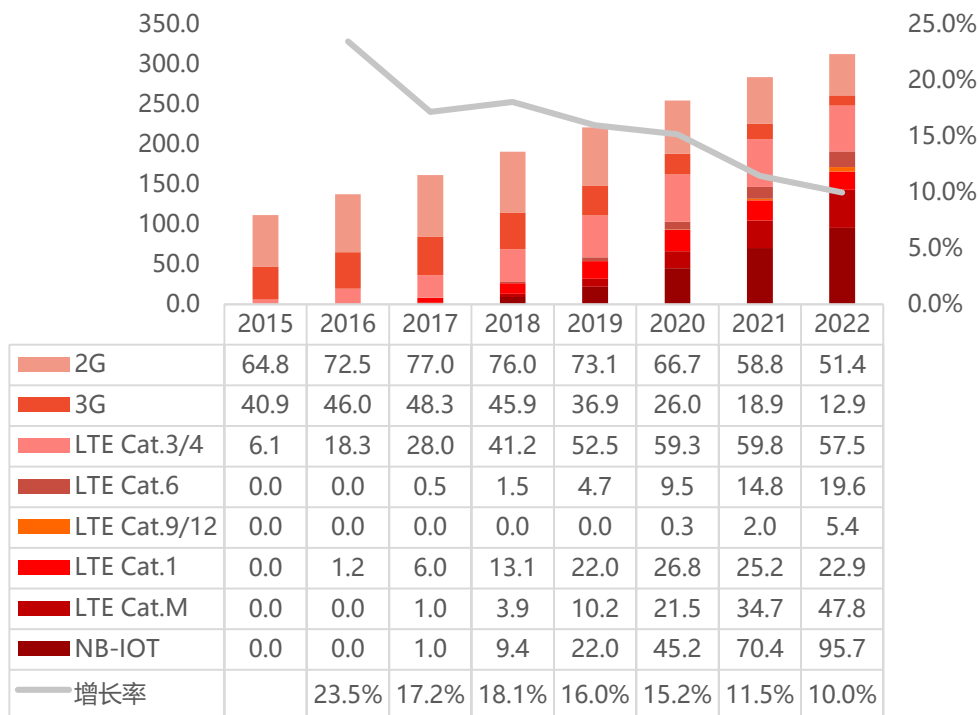


资料来源：移远通信、招商证券

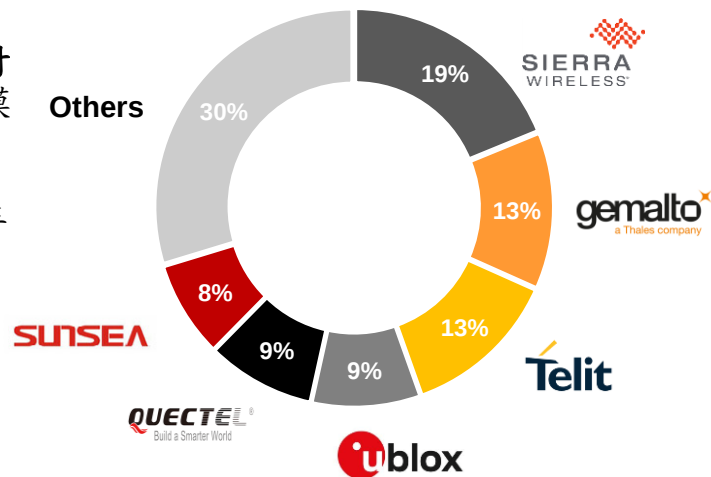
5、物联网：蜂窝通信模块市场前景广阔，竞争格局已初步建立

- 物联网蜂窝通信模块行业是物联网中率先形成完整产业链和内在驱动力的应用市场。随着蜂窝通信技术的迅猛发展，蜂窝通讯模块市场前景广阔。
- 在中国，蜂窝通信模块的市场需求主要表现在智能水表、移动支付和智慧安防领域。3G逐渐向LTE转变，预计未来3年NB-IOT及LTE模块仍将保持较高增长，LTE Cat. 9/12有望在2021年后放量。
- 北美市场：车载、车队管理、公共安全、移动支付；欧洲市场：车载应用、智能电表领域。

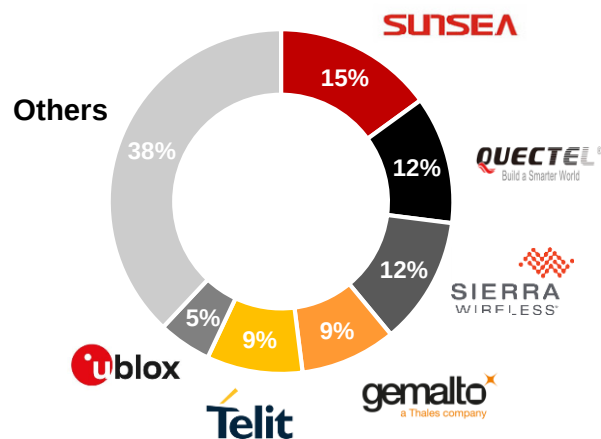
图：2015-2022年蜂窝通信模块市场规模预测（百万块）



图：2018年全球蜂窝物联网模组出货营收市场份额



图：2018年全球蜂窝物联网模组出货量市场份额



5、物联网：NB-IOT带来弯道超车机会，云平台布局成为模组厂商下一阶段制胜关键

- **痛点：国内无线模组毛利率偏低，出货量与价值量不匹配。**
 - 高端产品不足：以2G/3G连接为主，4G应用占比还不高
 - 竞争加剧：采取低价策略抢占市场，4G模组毛利率逐年下降
 - 重点客户不足：国内下游厂商对价格敏感，大部分厂商海外市场拓展不到位
 - 综合应用服务不足：以模组销售为主，大部分厂商缺乏终端深度定制能力，平台、应用缺乏联动
- **NB-IOT或带来弯道超车机会，产业链向国内倾斜**

标准层面	芯片层面	模组层面
华为深度参与了NB-IOT标准的讨论和制定，国内厂商话语权提升。	除高通、Intel等国际半导体巨头外，华为、中兴、锐迪科等厂商均已推出NB-IOT、MTC芯片产品，并已逐步量产。	芯讯通（日海通讯）、移远、中兴物联、广和通、龙尚科技（日海）等中国厂商紧跟芯片研发节奏推出商用模组。

- **物联网模组天花板较低，云平台布局成为无线模组厂商下一阶段制胜关键。**随着物联网连接数增长到一定的规模，增速势必会放缓，无线模组的盈利空间将被严重压缩，延伸提供云平台将成为无线模组厂商下一阶段的发展方向。物联网云平台是网络架构和产业链中的关键环节，提前布局云平台已经在很多头部模组厂商达成了共识。

	具体内容
Sierra Wireless	AirVantage设备管理和应用开发云平台
Telit	DeviceWISE远程设备管理、安全云存储平台
日海智能	入股美国艾拉AEP云平台
高新兴	立体防控云防系统
中移物联	OneNET物联网开放平台



- 在NB-IoT领域，电信一直最积极，而中国移动2017年下半年也高调进军，中国联通预计目前已建成30万基站，超出预期，侧面反映了三大运营商对物联网的重视。

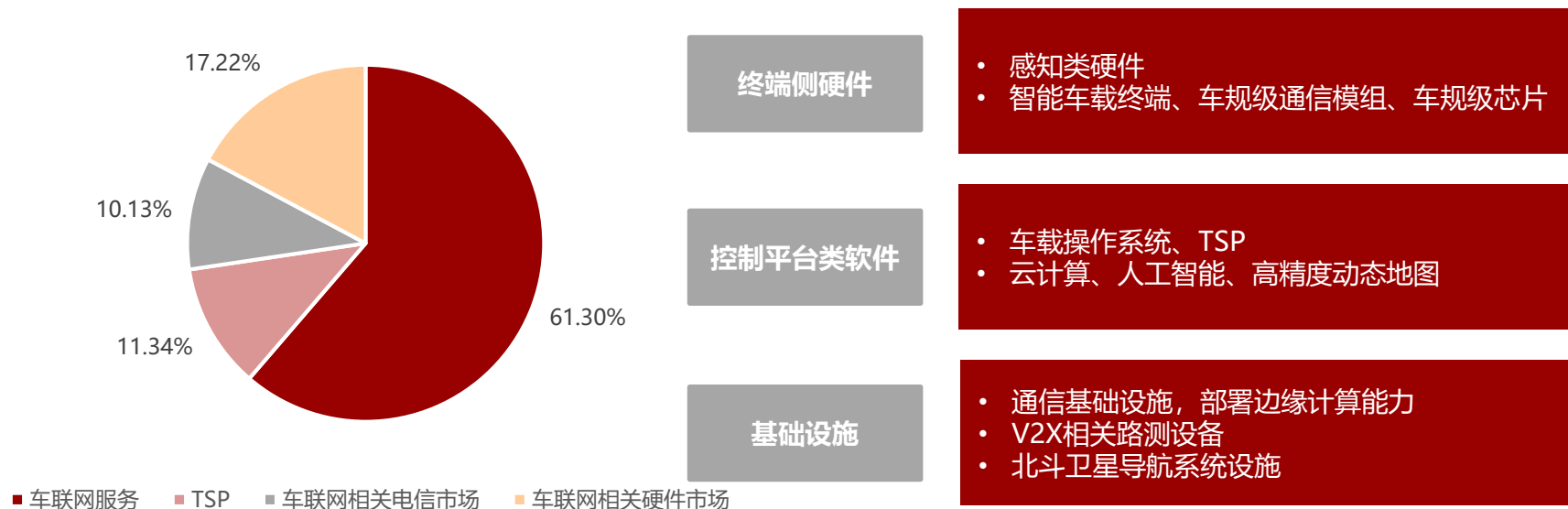
表：NB-IoT国内三大运营商基站建设完成及预测数

运营商	建网频段	已完成		NB-IoT基站预测 (万)		单站投资 (万元)	无线投资 (万元)
		2017	至今	2019	2020		
中国电信	800M	30	40	45	50	5	250
中国移动	900M	15	20	43	60	5	600
中国联通	900M/1800M	8	30	34	40	5	250
合计		53	90	122	150	5	1100
工信部		40	/	/	150		

表：NB-IoT国内三大运营商建网方式情况

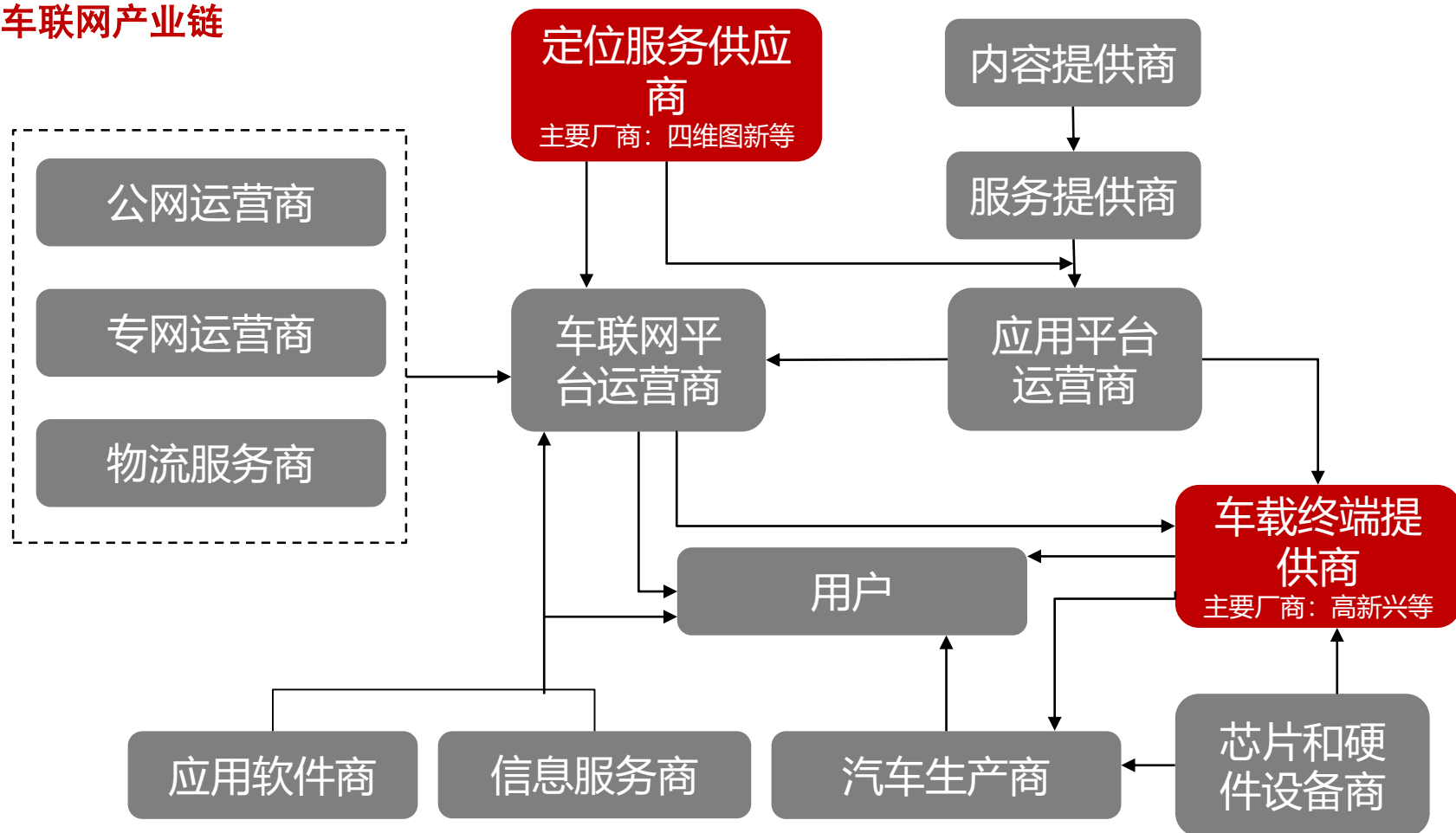
运营商	NB-IoT建网方式	建网进程
中国电信	直接在4G FDD基站上升级实现部署	截至2018年9月，中国电信已在全国建成40万余个NB-IoT基站，实现城乡全覆盖。
中国移动	移动支持4G LTE，主要有两种建网方式 - 新建支持FDD的基站，目前已有规划，预计17年投资规模百亿左右 - 利用900M的频谱资源进行重新部署	中国移动于2017年8月宣布投资400亿投资NB-IoT网络建设。截至2018年，中国移动已建成超过20万个NB-IoT基站，覆盖全国346个城市。
中国联通	- 直接在4G FDD基站上升级实现部署 2016年启动900M和1800M的外场试验，但目前900M面临2G退网清理不及时，及宽带瓶颈，预计在1800M部署	截至2018年5月，中国联通已完成30万NB-IoT基站升级。

- 据GSMA预测，2018年全球车联网市场规模将达到400亿欧元，其中车联网服务占比最大，达到245亿欧元，占比为61.3%；TSP市场规模为45亿欧元，占比为11.34%；车联网相关电信市场规模为41亿欧元，占比为10.13%；车联网相关硬件市场规模为69亿欧元，占比17.22%。预计到2025年100%的汽车将具备移动互联网接入功能。
- **车联网是自动驾驶的基础，智能化与网联化融合成为必然趋势。**车联网的应用场景包括远程监控、车载娱乐、智能控制和自动驾驶，自动驾驶是车联网的终极目标。其中，网联化是自动驾驶的必要条件，而智能化则是自动驾驶的核心，两者融合发展有利于加快自动驾驶进程。5G牌照提早发放，2020-2021年将进入5G建设高峰期，5G的实现为车联网迈向自动驾驶铺平道路。建议重点关注车规级通信模组厂商：高新兴。



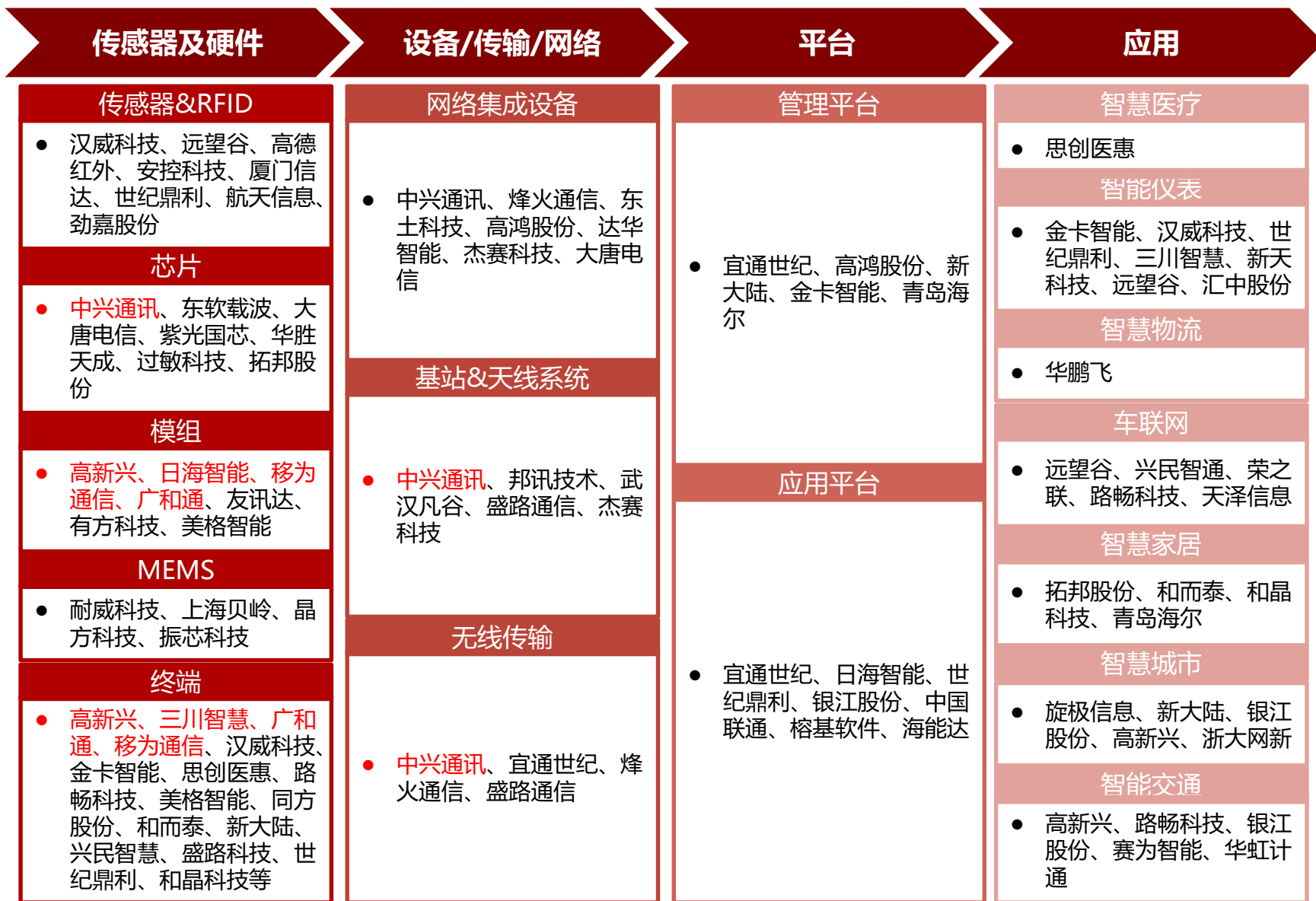
- 在车联网产业链中，车载终端提供商和导航系统提供商处于核心位置。其中，车载终端分为两种，前装终端需要经过车规认证，验证周期长，壁垒较高；后装终端包括OBD终端等，用于采集车辆数据，提供智能服务。

■ 车联网产业链



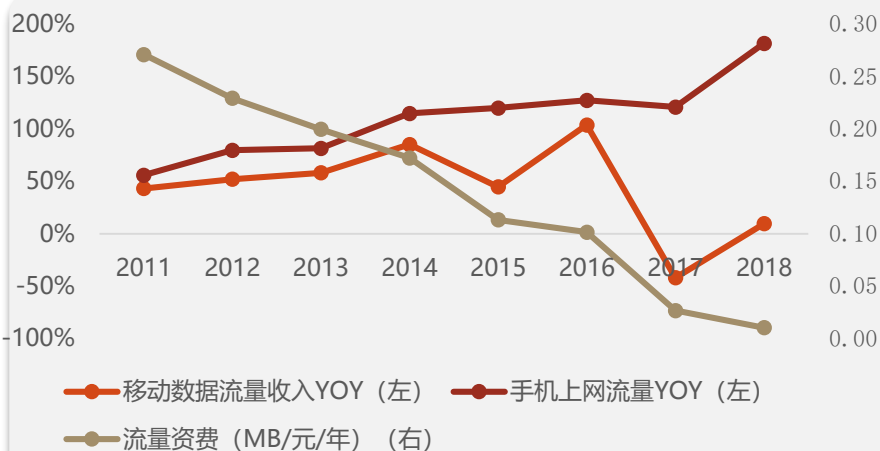
- 我国汽车保有量不断上升，汽车中控成为继电视、电脑手机之后的“第四块屏”，围绕这块智能屏幕延伸的汽车智能化、网联化成为蓝海市场。互联网公司在大数据、云计算、人工智能等方面具有强大实力，这些技术的实现是汽车迈入智能化时代的必要前提。而汽车厂商则对整车制造更具经验。未来汽车产业发展不仅仅依托整车厂商的推动，汽车、科技、通信企业的跨界合作将成为未来汽车行业的长期主题。
- **科技企业与汽车企业共同打造互联汽车。**2015年3月，阿里和上汽共同发起互联网汽车公司斑马网络；2018年4月，腾讯和长安正式组建车联网合资公司；2019年6月，华为正式成立智能汽车解决方案BU，聚焦ICT技术。科技公司与汽车企业对车联网有着各自的理解，两者优势互补、强强联合，智能网联汽车加快发展，并逐步向自动驾驶演进。

企业	领域	具体内容	优势
百度	自动驾驶、V2X	2017年4月发布“Apollo”计划 2019年1月Apollo 3.5版本完成，支持城市道路自动驾驶	最早布局车联网、自动驾驶领域；Apollo为开源系统，合作生态领先
阿里巴巴	智能车载系统 AliOS、高精地图、V2X	2015年3月，阿里和上汽共同发起互联网汽车公司斑马网络，开发车载系统斑马智行	阿里云市场、技术双领先；支付、流量入口
腾讯	智能车联网服务平台	“四横两纵一中台”业务矩阵—— “四横”包括腾讯车联网、腾讯自动驾驶、腾讯位置服务、腾讯乘车码；“两纵”包括腾讯海量内容平台和安全保障系统	内容服务与社交
华为	车载通信模块、计算平台、智能终端生态	成立智能汽车解决方案BU部门，提供智能汽车的ICT部件和解决方案，帮助车企造好车	华为更擅长车联网的网络侧，包括车载连接、无线连接、移动连接等，同时提供基于云的大数据平台。

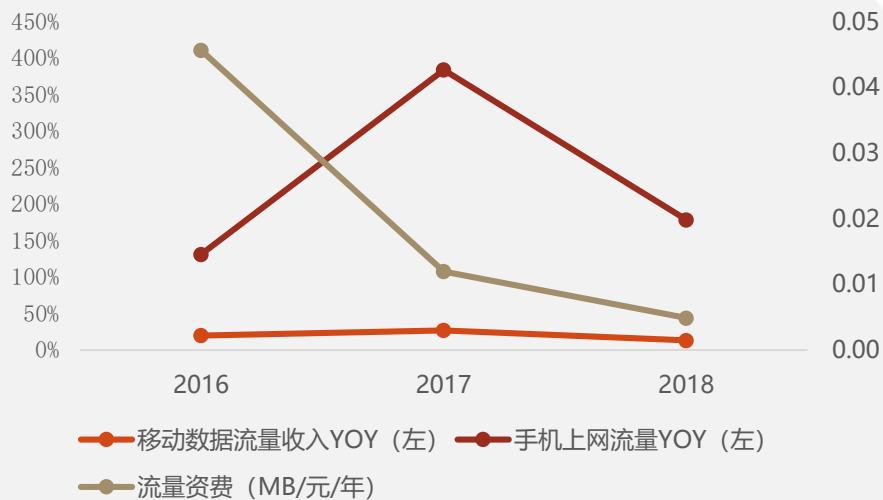


3G/4G数据收入成为运营商的主要支柱来源，但运营商并未完全享受数据爆发带来的红利，移动互联网时代真正受益的是大量互联网应用APP及运营巨头，互联网巨头实现了十倍甚至百倍的爆炸式增长，而运营商却在政策、战略和经营方向等多重影响制约下，经营增速放缓甚至下滑。4G后期，运营商移动和固网两大用户群组渗透率到顶，业务量和收入增速剪刀差日益拉大等问题日益明显，运营商逐步陷入管道化陷阱。

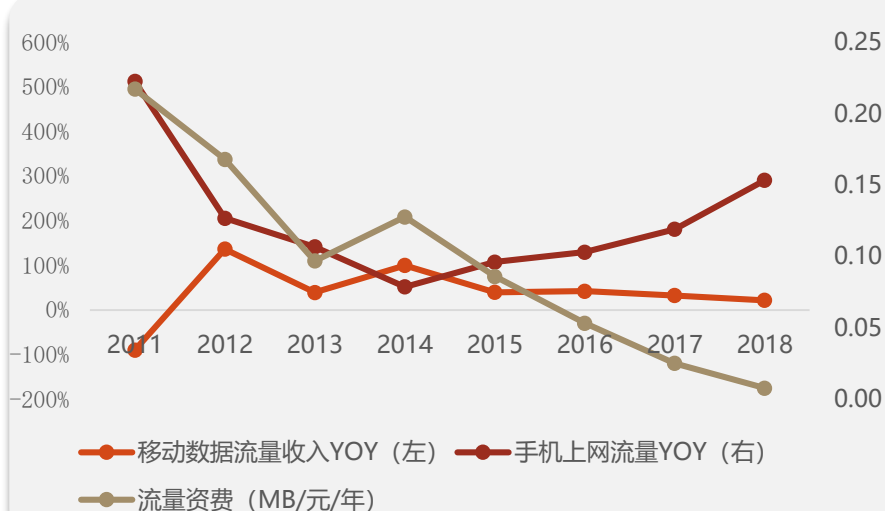
图：中国移动数据收入及资费与流量之间剪刀差扩大



图：中国联通数据收入及资费与流量之间剪刀差扩大



图：中国电信数据收入及资费与流量之间剪刀差扩大



- 5G代际更迭将带来移动通信市场新的增长点，运营商有望在5G时代增加物联网、企业用户，车联网等新的收入来源，同时运营商也寄希望在5G时代重塑产业生态，占据万物互联时代更大的产业链价值。

图：中国联通创新业务收入及增速

	2015	2016	2017	2018
产业互联网 (亿元)	114.00	153.90	159.10	230.10
YOY		35.0%	3.4%	44.6%
IDC及云计算	70.70	94.50	110.20	147.10
YOY	37.5%	33.7%	16.6%	33.5%
IT服务	43.30	59.40	33.20	56.10
YOY	24.5%	37.0%	11.0%	69.0%
物联网			14.10	20.80
YOY				47.5%
大数据			1.60	6.10
YOY				281.3%

图：中国移动创新业务收入及增速

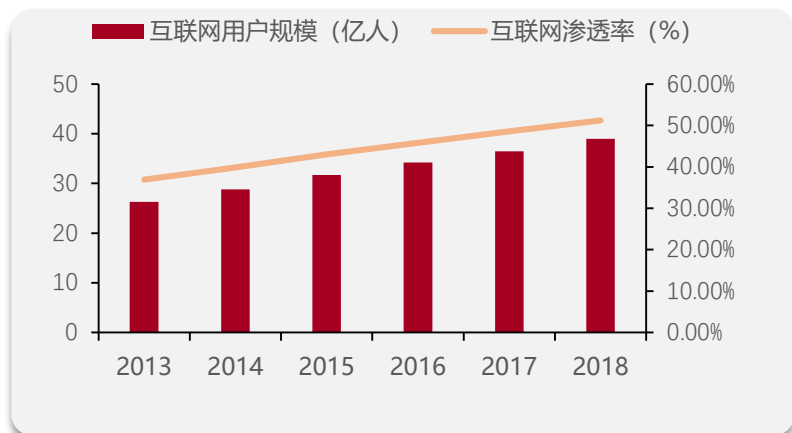
	2015	2016	2017	2018
物联网 (亿元)			55.36	75.30
YOY			44.4%	40.2%
ICT、云计算、大数据 (亿元)				41.90
YOY				75.3%
IDC	13.82	24.36	45.29	72.50
YOY	31.3%	76.3%	85.9%	64.3%

图：中国电信创新业务收入及增速

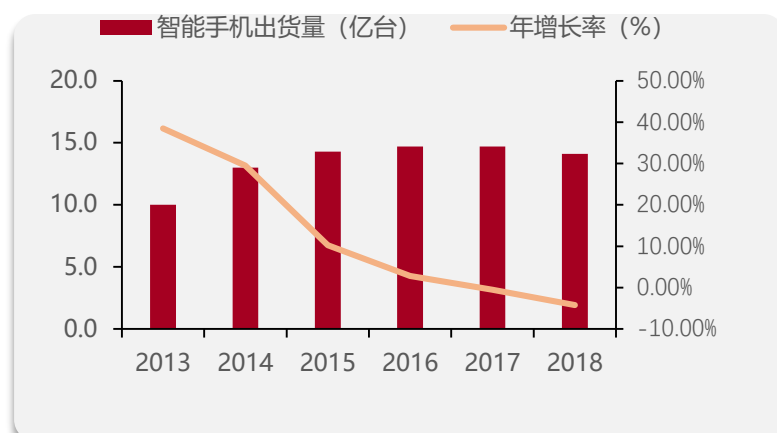
	2015	2016	2017	2018
IDC	124.57	159.36	191.03	233.80
YOY		27.9%	19.9%	22.4%
云计算	10.08	15.00	24.10	44.80
YOY		48.8%	61.5%	85.9%
大数据	2.26	4.10	7.69	
YOY		81.4%	87.7%	

- 根据国际电信联盟数据，2018年全球互联网用户规模达39.0亿人，互联网用户过去5年复合增长率为8.2%，互联网渗透率从2013年的36.9%增长到2018年的51.2%，全球互联网通信基础设施已成熟，同时全球智能手机出货量有所下降，叠加全球IAAS云市场发展成熟，互联网云通信发展的基础已日渐成熟。

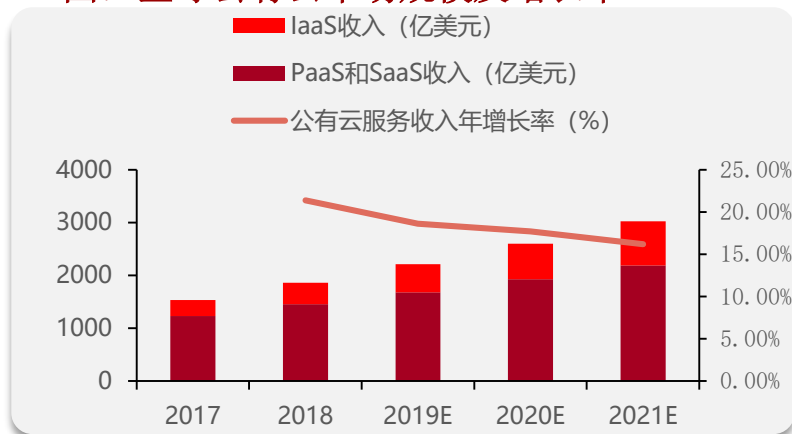
图：全球互联网用户规模及渗透率



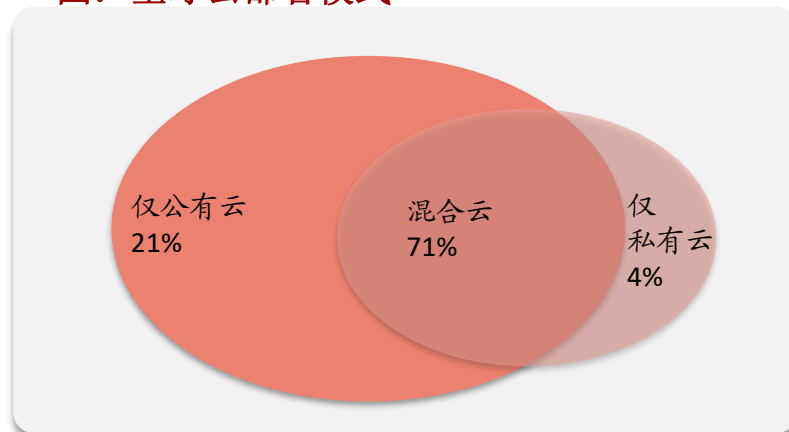
图：全球智能手机出货量及增长率



图：全球公有云市场规模及增长率

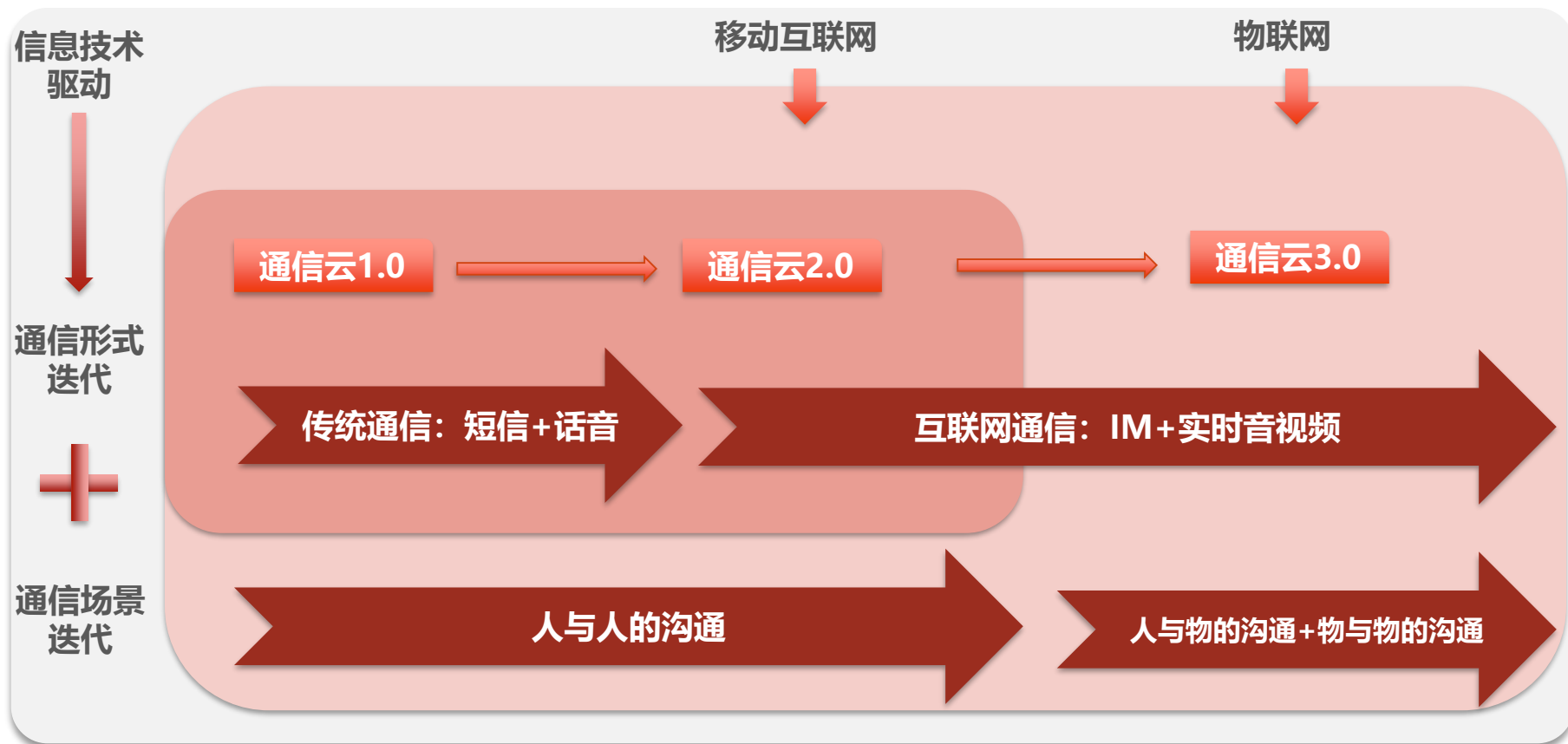


图：全球云部署模式



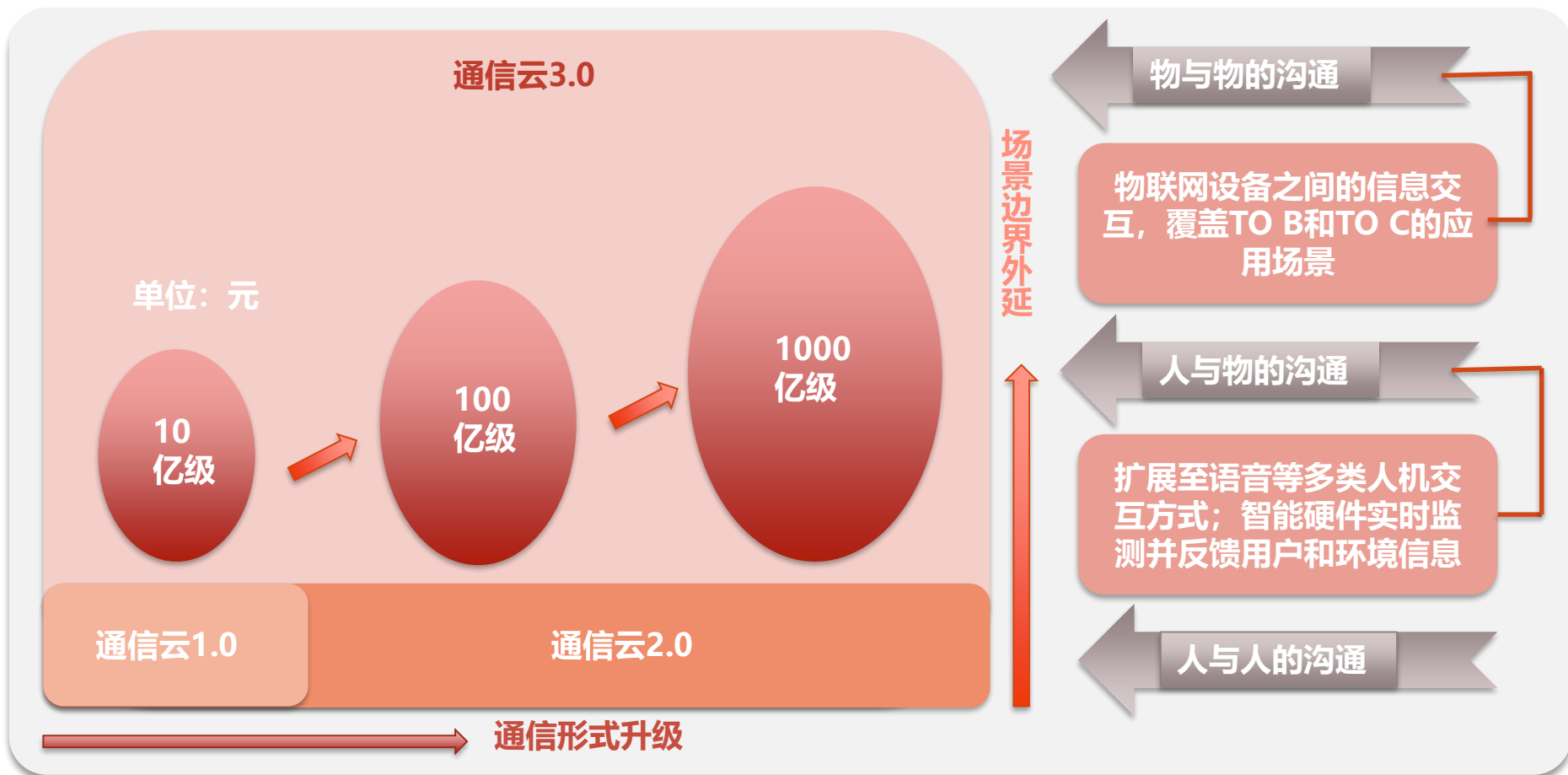
- 5G时代，信息技术的进步驱动云通信在通信形式和通信场景两个维度进行迭代，人与人沟通将走向人与物、物与物的沟通，驱动云通信的发展从1.0迈向3.0阶段，云通信将出现在更广泛的应用场景中，赋能信息产业发展。

图：2019年全球通信云迭代历程示意图



- 5G时代，人与人的沟通向人与物、物与物拓展，驱动云通信边界不断外延，未来市场空间有望从百亿级拓展到千亿级。

图：云通信市场空间

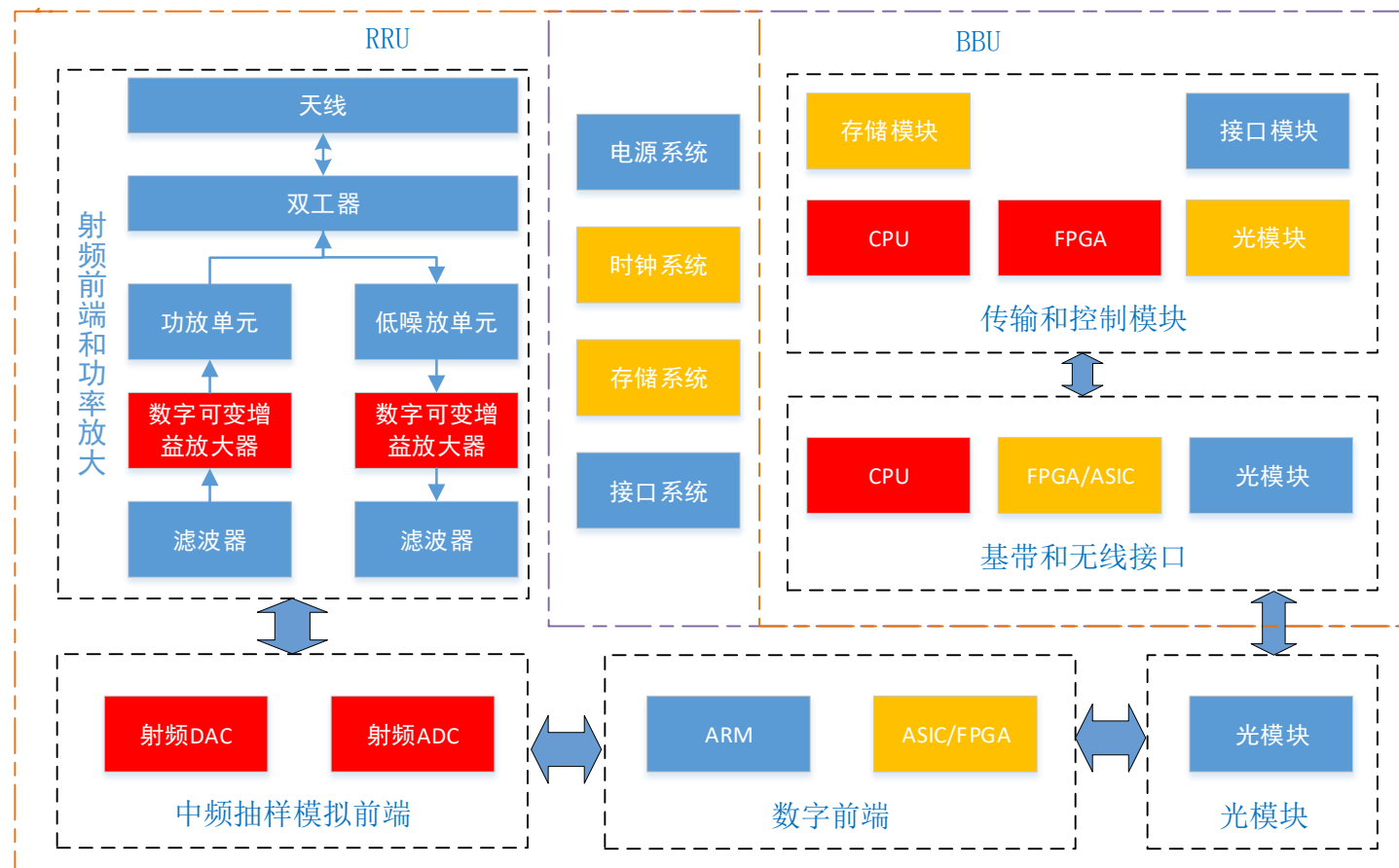




8、进口替代：基站大部分元器件可国产化，核心元器件替代能力较差

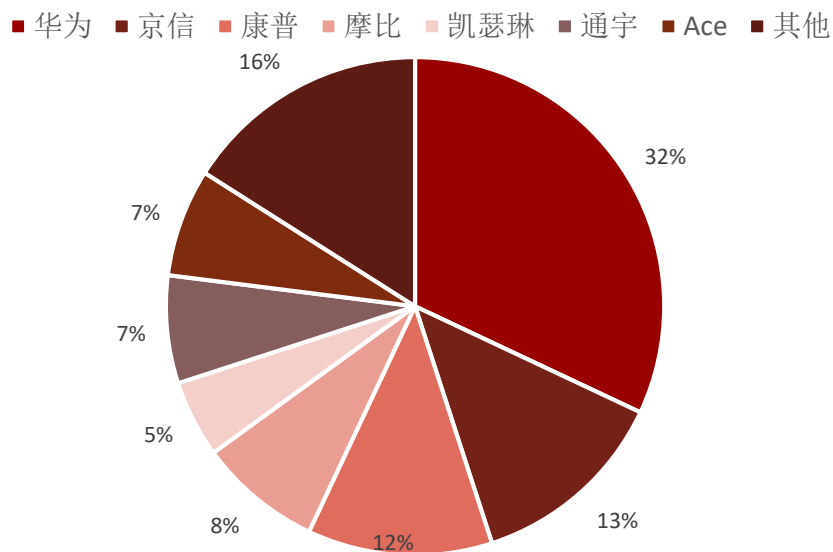
- 4G无线通信基站主要由RRU和BBU组成，到5G时代，RRU和天线合并成了AAU，而BBU则拆分成了DU和CU，每个站都有一套DU，然后多个站点共用CU进行集中式管理。虽然5G的基站形态较4G会有一定的改变，但整体的元器件构成变动不大。下面以中频采样的4G无线基站为例，介绍元器件的国产化情况。整体而言，基站大部分器件可实现国产化替代，但部分关键器件国产仍为空白。

图：RRU与BBU国产化情况结构图

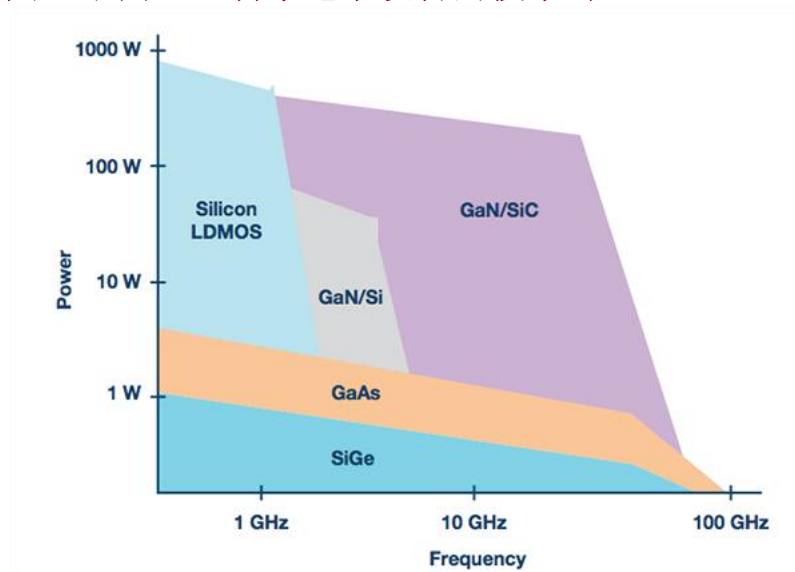


- 中国基站天线基本实现国产化，国产化率高。在全球基站天线行业中，中国企业也发挥重要作用，2017年出货量占全球份额60%以上，拥有华为、京信、通宇等一批优秀的国内企业。国产基站天线具有较强的5G相关技术积累，预计在5G时代有望迎来更好的市场表现。
- 基站滤波器国产化程度较高，我国基站滤波器产业成熟，3/4G 时期金属腔体滤波器厂家众多，并已实现全面国产化，如华为的滤波器主要来自于大富科技和武汉凡谷；中兴的天线和滤波器供应商主要包括摩比发展和通宇通讯、世嘉科技。5G时代介质滤波器有望成为基站滤波器的主流。
- 基站射频功率放大器在5G时代主要以GaN材料为主，可实现更高的输出功率密度、更宽的带宽和更好的转化效率。市场主要以国外厂家为主，国内技术能力还有待提高，短期难实现国产替代。

图：全球基站天线市场各大厂商出货量对比

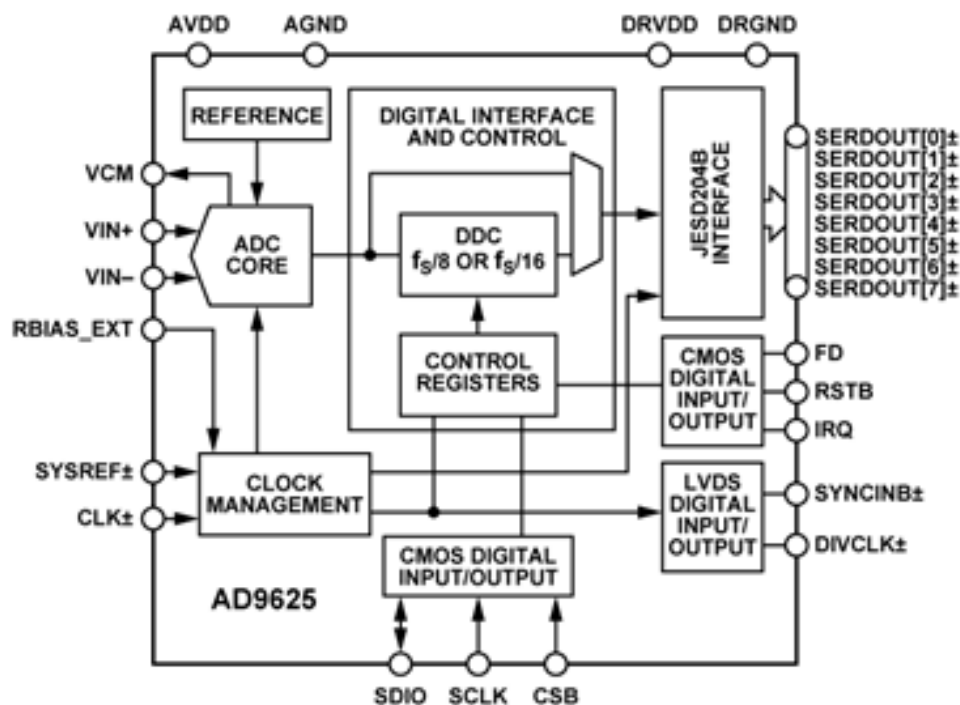


图：不同工艺功率电子设备的技术对比

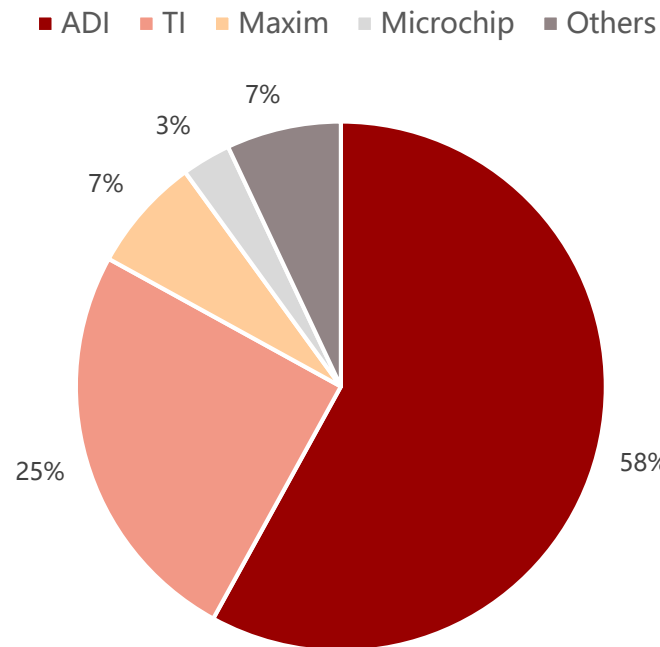


- 在中频领域，涉及主要是模拟信号处理，国产厂商的技术实力就相对较差，特别是在DVGA、高速ADC、高速DAC等基本是百分百依赖国外进口。全球ADC、DAC市场主要被几家跨国大企业所垄断，如ADI、TI、MAXIM、MICROCHIP等，国内整体水平与国际先进企业有着2-3代有待追赶的距离，在输入带宽、采样率和线性度等关键指标差距明显，短期难以进行替代。

图：AD9625结构框图（12位、2.6 GSPS/2.5 GSPS/2.0 GSPS、1.3 V/2.5 V模数转换器）



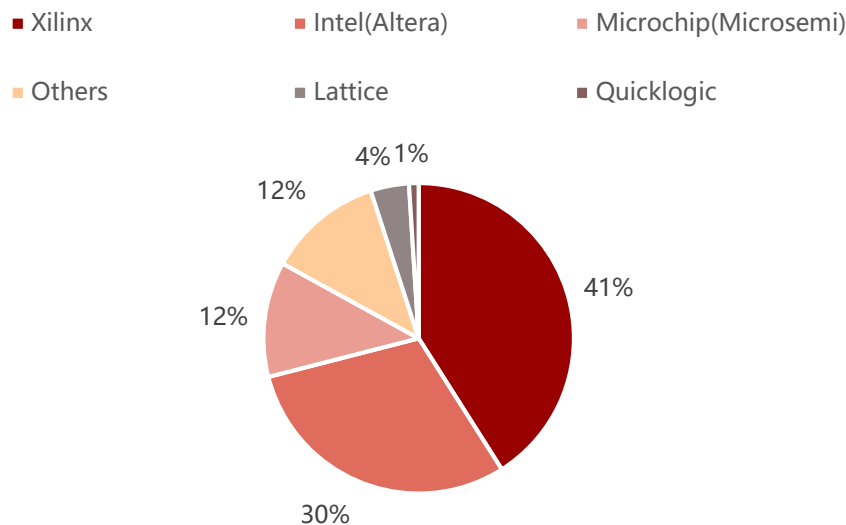
图：全球 ADC/DAC市场各大厂商市场占有率



8、进口替代：FPGA、CPU国产差距较大，短时间内无法实现替代

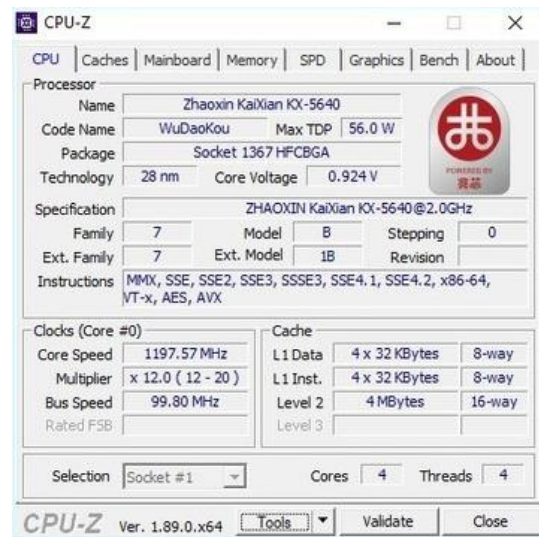
- FPGA在通信系统中的应用主要包括有基带处理(通道卡)、接口和连接功能以及RF(射频卡)等场景，部分厂商产品针对多种无线通信标准提供了完整的参考设计，并附加了OFDM调制、削峰、基带预失真、MAC和分组处理等多种核心技术，形成先进的基站解决方案。目前Xilinx、Altera（已被Intel收购）、Microsemi（已被Microchip收购）、Lattice和Quicklogic五家厂商占领了全球将近90%的FPGA出货量，五家厂商均来自美国。其中Xilinx和Altera作为老牌的FPGA厂商，以41%和30%的占比牢牢占据了主要市场份额。国内企业技术上还有较大差距。
- CPU主要包括有Arm、X86和MIPS等架构，不同的使用场景需要不同架构的CPU。目前CPU的主流架构是X86架构，全球X86架构CPU市场已被Intel和AMD形成寡头垄断，国产的X86芯片主要包括有兆芯、海光，虽然性能约有5到6年的落后，还达不到替换的程度，但已取得突破性进展。此外，在MIPS架构领域，国产的龙芯已具备较强的性能，在军工领域得到了应用。

图：2017年全球 FPGA 市场各大厂商市场占有率



资料来源：MRFR、招商证券

图：CPU-Z最新版本已加入了对中国兆芯处理器的支持



资料来源：CPU-Z、招商证券

- 华为今年年初已正式发布全球首款5G 基站核心芯片（ASIC）——天罡芯片，可在极低的天面尺寸规格下，支持大规模集成有源PA(功放)和无源阵子，实现2.5倍运算能力的提升，同时搭载最新的算法Beamforming(波束赋形)，单芯片可控制高达业界最高64路通道；支持200M运营商频谱带宽，一步到位满足未来网络的部署需求。中兴在基站基带ASIC方面也有类似的突破。

图：天罡芯片性能特性

业界首款5G基站核心芯片



支持5G超大规模阵列天线

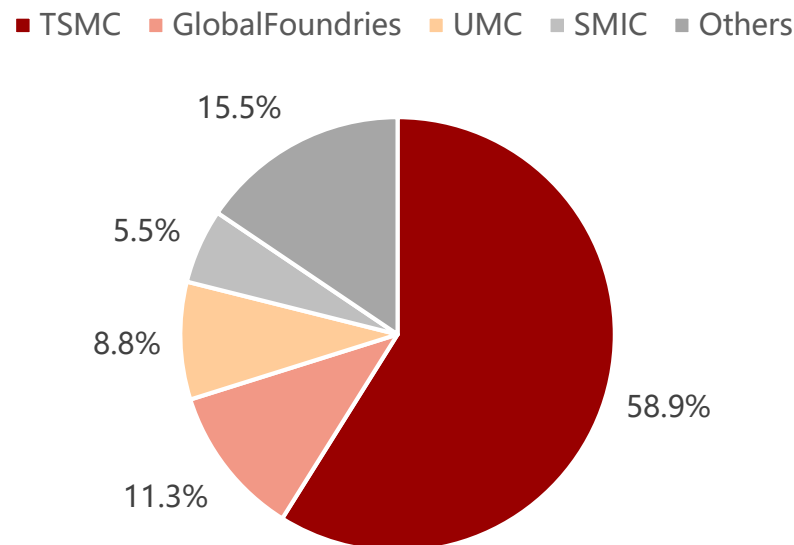
- 大部分IC制造公司都已转向Fabless模式，特别是数字IC部分，相关芯片生产需要通过代工厂Foundry来代工。全球四个最大的纯晶圆代工厂为台积电（TSMC，台湾），格罗方德（GlobalFoundries，美国），联华电子（UMC，台湾）和中芯国际（SMIC，中国）。目前国内的IC主要由台积电和中芯国际代工生产，国内代工厂商中芯国际目前成熟可量产的是28纳米制程，并不能满足如麒麟980等7纳米的工艺要求。荷兰ASML光刻机厂商年初遭遇大火，这使得中芯国际原先预定的7nm芯片光刻机无法如期交付。国内尚未有企业能具备完全替代生产的能力，是国产IC产业发展的最大瓶颈。

图：主要芯片IDM/Foundries的FinFET光刻工艺路线图

Industry FinFET Lithography Roadmap, HVM Start										
Data announced by companies during conference calls, press briefings and in press releases										
	2016	2017		2018		2019		2020		2021
		1H	2H	1H	2H	1H	2H	1H	2H	
GlobalFoundries	14LPP				7nm DUV	7nm with EUV*				5nm (?)
Intel	14 nm 14 nm+		14 nm++ 10 nm			10 nm+ 10 nm++				
Samsung	14LPP 14LPC	10LPE		10LPP		8LPP 10LPU	7LPP		6 nm* (?)	
SMIC	28 nm**	14 nm in development								
TSMC	CLN16FF+ CLN16FFC	CLN10FF CLN16FFC		CLN7FF CLN12FFC		CLN12FFC/ CLN12ULP	CLN7FF+		5 nm* (?)	
UMC	28 nm**		14nm		no data					
*Exact timing not announced										
**Planar										

资料来源：AnandTech、招商证券

图：2018年代工厂全球市场份额

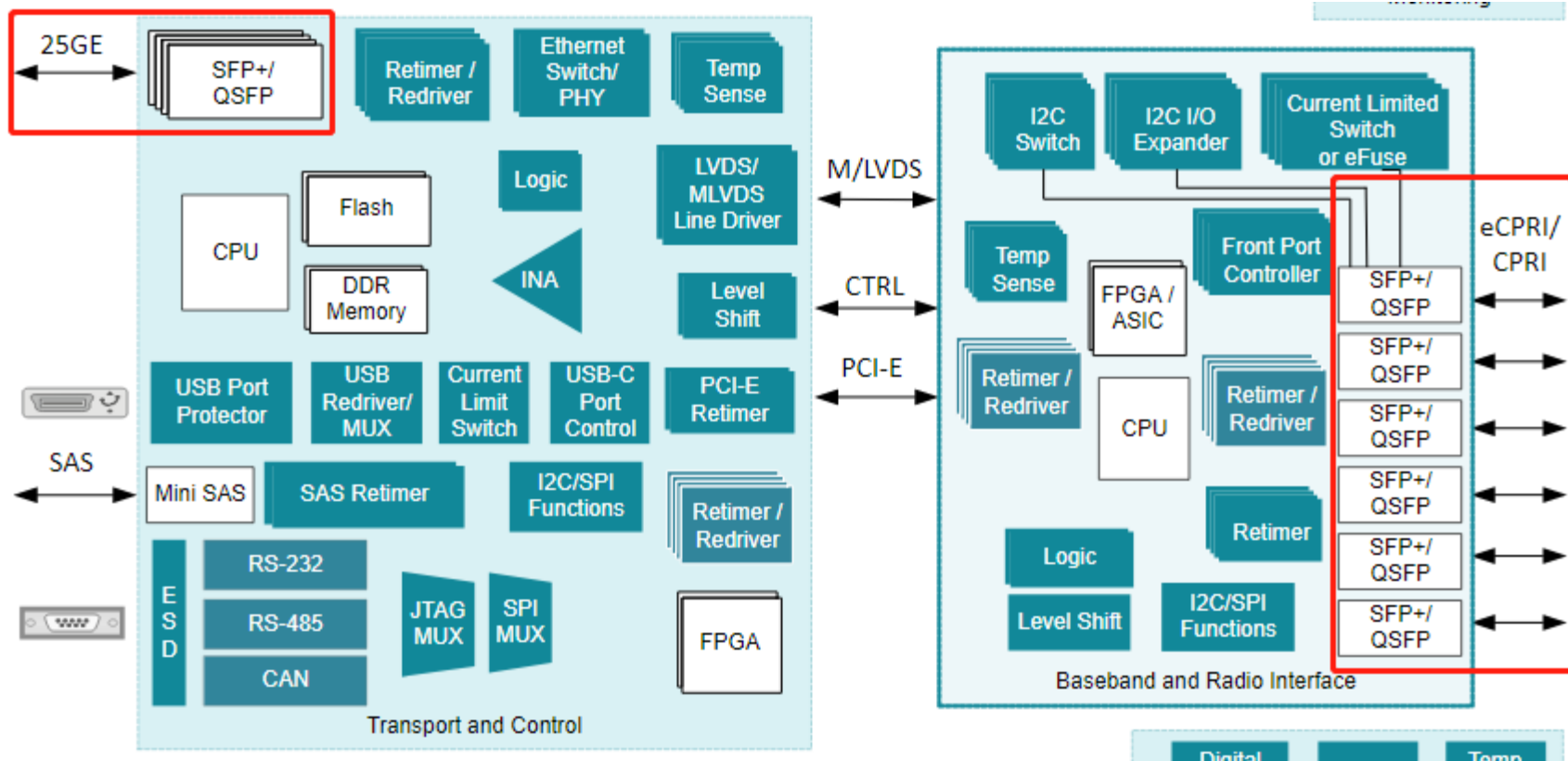


资料来源：IC Insights、招商证券

8、进口替代：中低端光模块/光芯片国产化程度高，高端还有待提升

- 目前高速光模块主要由中国、美国、日本厂商主导。我国在封装代工领域较为成熟，形成低中高端产品较为完整的产业链，但是核心的激光器芯片和电芯片仍是由欧美日厂商掌握。
- 在10Gb/s速率的光芯片国产化率已经接近50%，但在更高速率方面的国产化率则远远低于这一水平，只有约3%。我国在高速光模块领域较弱，低于10Gb/s的光模块国产化率达到90%，10Gb/s的中速光模块国产化率达到60%。

图：基站BBU中对光模块的使用（红框处）



● 核心光电芯片产业化水平：

- 领先国家均已基本成熟，国内在整体上尚处于研发阶段。
- 目前，商业级/工业级25G波特率的DFB、EML、50G波特率的EML激光器芯片、窄线宽波长可调激光器芯片、100Gb/s相干集成光收发芯片、25/50G波特率的激光器（调制器）驱动/TIA跨阻放大器、PAM4和相干DSP等IC芯片主要由国外厂商提供，国内产业化能力与国外差距较大。

表：5G光模块核心光芯片及电芯片

光/电芯片	对应光模块	国外产品化能力	国内产品化能力	典型厂商
25G波特率 DFB	25Gb/s BiDi 25Gb/s Duplex LR	批量	样机	Lumentum、住友、海信、光迅
26G波特率波长可调LD	25Gb/s 波长可调	样机	开发阶段	/
25G波特率 PIN	25Gb/s BiDi 25Gb/s duplex 300m 25Gb/s LR 25Gb/s Tunable	批量	小批量	Albis、光迅、SiFotonics
25G波特率激光器驱动器/TIA	25Gb/s BiDi 25Gb/s duplex 300m 25Gb/s LR 25Gb/s Tunable	批量	开发阶段	Maxim、Semtech
25G波特率 DFB	50Gb/s PAM4 10km	批量	开发阶段	Macom、瑞萨
25G波特率 EML	50Gb/s PAM4 40km	批量	开发阶段	三菱、住友
25G波特率 PIN	50G PAM4 10km	批量	小批量	GCS、光迅
25G波特率 APD	50G PAM4 40km	批量	开发阶段	SiFotonics、Macom
50G波特率 EML	100Gb/s PAM4 10km	样品	实验室	NeoPhotonics
100Gb/s相干集成光收发芯片	100/200Gb/s 相干	批量	批量	光迅、海思
相干DSP		批量	开发阶段	NEL、Inphi、海思
25G波特率线性驱动器/线性TIA	50Gb/s PAM4 10/40km	批量	样品	Inphi、Macom
PAM4 DSP		批量	开发阶段	Inphi、海思

资料来源：《5G承载光模块白皮书》、招商证券

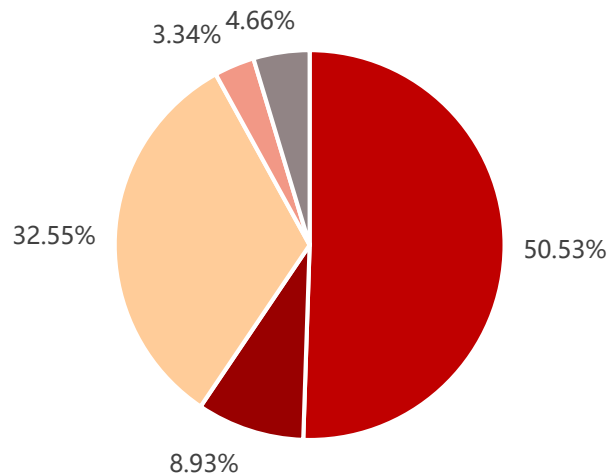
● 目前中国大陆成为了全球PCB产能最高的地区，占全球总产值的50%以上。每年的产值增速较全球PCB产值整体增速要高，中国PCB第一大生产国的地位不断稳固。但从全球市场份额来看，外资PCB厂商仍处于领先地位，主要是日本、台湾及韩国等国外公司位居前列。2017年全球前10大PCB厂商中，日本3家，台湾4家，美国和韩国各1家，中国大陆有深南电路进入前20排名，位居第19位。

● 在覆铜板（CCL）方面，中国产值占全球65%以上，并且产值最大的前三家公司均为中国企业，分别是建滔集团（中国大陆）、生益科技（中国大陆）、南亚塑胶（中国台湾），上述三家公司的覆铜板产值占全球份额合计将近38%。

● 5G牌照正式发放，国内5G网络建设的落地，对于PCB/覆铜板行业是一个新的风口。我们预测，仅在无线射频侧，由于AUU射频板需要在更小的尺寸内集成更多的组件，还需要采用更多层的高频PCB板。5G单个基站的PCB用量约为0.8平方米，是4G时的十倍用量。总体市场空间将近200亿元。目前PCB/CCL的国内企业技术和产能都为全球领先，国产化替代周期短，可行性高。

图：2017年各地区PCB产值

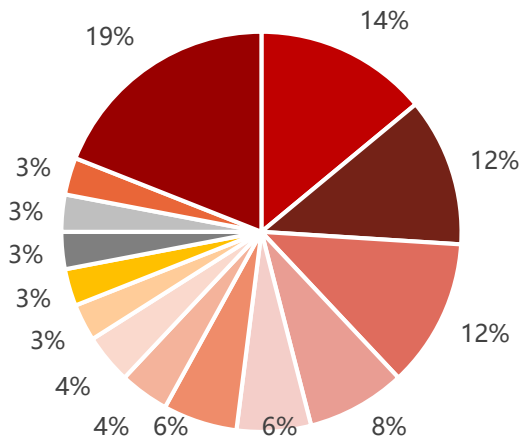
■ 中国（大陆和台湾） ■ 日本 ■ 亚洲 ■ 欧洲及其他 ■ 美洲



资料来源：Prismark、招商证券

图：2017年各厂商CCL产值

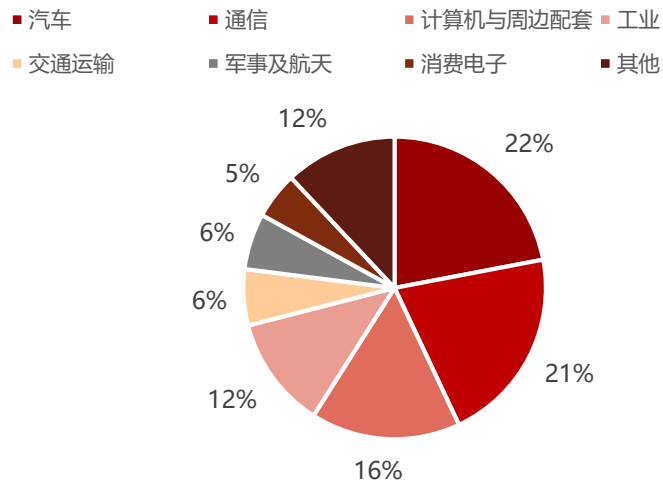
■ 建滔化工 ■ 生益科技 ■ 南亚塑胶 ■ 松下 ■ 台光电材
 ■ 联茂电子 ■ 金安国纪 ■ 台耀科技 ■ 斗山电子 ■ 日立化成



资料来源：Prismark、招商证券

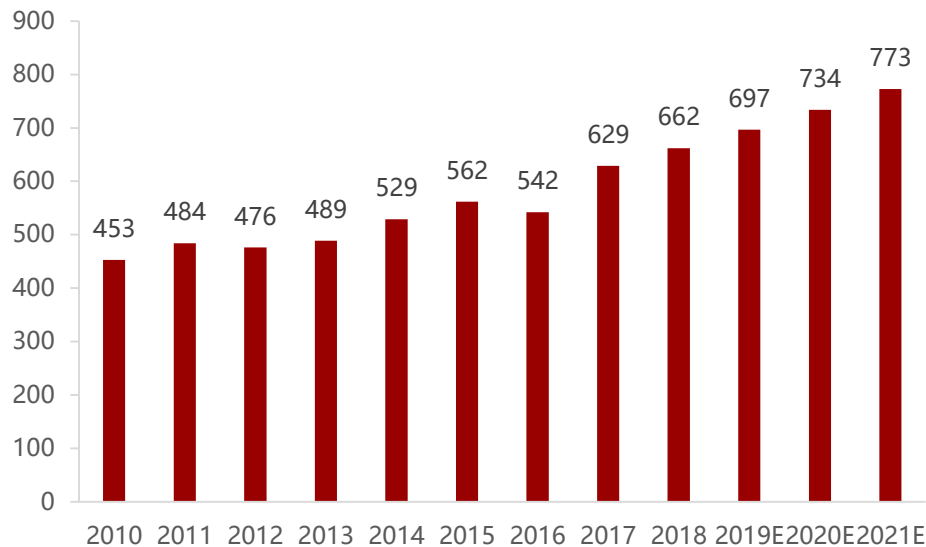
- 全球连接器的市场规模维持整体增长趋势，近年来已突破600亿美元。
- 2017年我国的连接器市场份额已扩张至26.13%，成为全球最大的连接器市场。近年来我国连接器市场整体增速远高于全球行业水平，未来仍有巨大发展潜力。
- 伴随通信行业整体市场规模的快速拓展，在连接器的细分市场中，通信市场占比已达到21%，位居第二。

图：2017年各细分领域连接器市场规模，通信已居第二



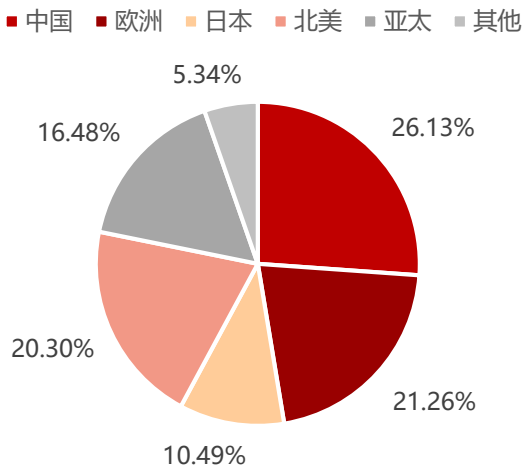
资料来源：Bishop&Associates、招商证券

图：全球连接器市场规模（亿美元）



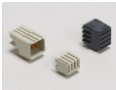
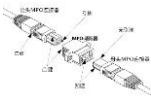
资料来源：中国产业信息网、招商证券

图：2017年各地区连接器市场规模，中国继续维持第一位置



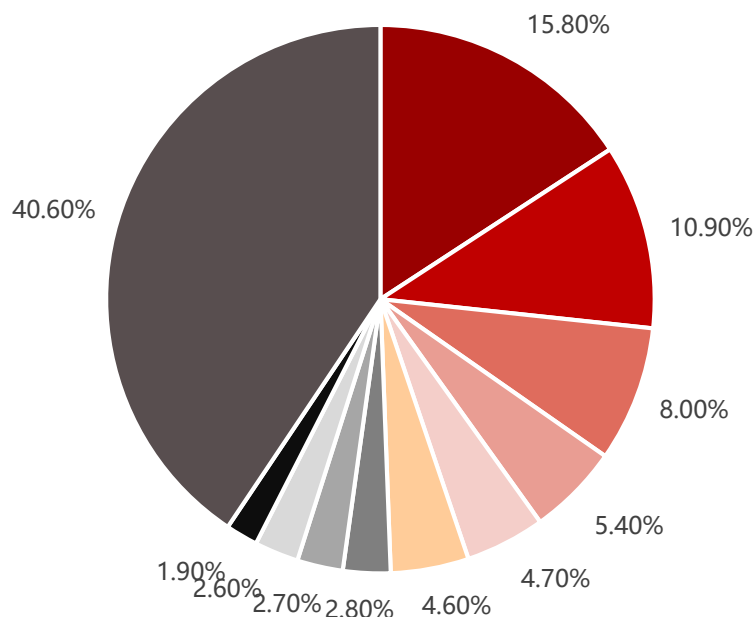
资料来源：Bishop&Associates、招商证券

表：通信用连接器的分类

连接器类型	具体型号	使用场景	图示
电源连接器	板对板、线对板	不同形态和不同性能的电源连接器广泛应用于各种场景的电路中，包括交流和直流。	
背板连接器	板对板、线对板	属于PCB连接器，支持25Gbps、56Gbps、112Gbps高速背板信号连接，主要用于刀片式/机架式/堆叠式服务器、交换机、路由器、光传输等场景	
常规接口连接器	外部接口：HDMI、USB、IEEE 1394、DVI、VGA、RJ11、RJ45等	广泛存在于计算机、消费电子、视听设备领域，提供数字数据传输能力。	
	内部接口：SATA、SAS、FPC	SATA/SAS主要用于连接HDD和固态硬盘(SSD),广泛应用于台式电脑和笔记本电脑、存储系统中 FPC连接器主要用于FPC与PCB之间的连接，广泛应用于消费电子产品中	
光口连接器	SFP	支持最高28Gbps NRZ和56Gbps PAM-4的应用，主要用于服务器、网络：路由器、光纤传输交换机、远程射频头、基站交换机	
	QSFP、QSFP+、QSFP-DD	四通道小型插拔式(QSFP)互连产品，每个端口支持总计高达200Gbps的速度。主要用于网络接口、交换机、服务器和路由器、无线基站、存储和光纤传输等。	
	OSFP	八通道小型可插拔(OSFP)连接器，支持高达400Gbps的聚合数据速率，可应对下一代数据中心需求，主要用于服务器、路由器、存储设备	
光纤连接器	MPO/MTP	多芯光纤连接器，广泛应用在企业、居民楼局域网布线光有源设备中光链路互连通信基站内布线等场景	
	LC/SC/FC	单芯光纤连接器，是光纤连接器主流终极产品，广泛运用于通讯网络，数据网络和有线电视网络	
射频连接器	TNC、BNC、SMA、SMB、SSMA、OSMM、OSP/OSSP、SMP/SMPM等	射频连接器在通信设备中有广泛应用，主要包括基站RRU的天线、天线阵列、射频前端等。	

- 在全球范围内，具有较强研发实力的跨国企业的竞争优势突出，全球连接器的市场份额相对集中在少数企业，并主要由海外龙头厂商主导。
- 我国连接器行业起步较晚，连接器市场集中度较低，行业技术水平还较低，但国内连接器的行业空间广阔，发展潜力巨大，国内厂商正加速崛起。立讯精密荣获华为“2018全球核心供应商金奖”。意华股份现阶段SFP系列光电连接器最高传输速度可达100Gbps，已向包括华为在内的客户提供产品。
- 建设5G商用网络，将带来新一轮通信设备的升级换代，对连接器提出新的市场需求，直接利好如电源连接器、光口连接器、射频连接器等通信用连接器。鉴于国内企业在相关领域与海外龙头厂商的技术差距较少，我们预计通信连接器将在建设5G网络的利好中最先实现国产化替代。

图：2017年全球连接器厂商市场占比，立讯精密为前十的唯一国内厂商，位列第八



资料来源：Bishop&Associates、招商证券

- 运营商资本开支触底反转，5G牌照正式发放，行业变化波云诡谲
- 5G进入落地元年，通信行业未来几年的投资主线：三条明线与一条暗线贯穿始终
- 关注通信设备、光通信、IDC&云计算、进口替代、物联网、运营商等流量增长推动下高景气细分行业及5G受益领域
- 投资建议：沿着“三条明线”和“一条暗线”布局，寻找5G真成长标的

投资建议：沿着“三条明线”和“一条暗线”，寻找5G真成长标的。

- **投资建议：**沿着“三条明线”和“一条暗线”，寻找5G真成长标的。随着5G牌照的提前发放，2019年5G建设将逐步开启，无线占比最大，重点推荐主设备商【中兴通讯】、【烽火通信】；天线滤波器【世嘉科技】；光器件【天孚通信】、【中际旭创】、【光迅科技】；5G下游物联网、车联网、工业互联网具有更长成长逻辑，代际更迭下运营商也将面临更大机遇，重点推荐【高新兴】、【中国联通】、【海能达】；从端到云，云计算为大势所趋，重点推荐【光环新网】、【宝信软件】、【星网锐捷】、【中际旭创】、【亿联网络】。
- **建议关注：**【海格通信】、【深南电路】（电子组覆盖）、【浪潮信息】、【京信通信】、【俊知集团】。
- **风险提示：**中美贸易摩擦升级、5G商用落地推迟、5G投资规模不及预期。

图：5G投资节奏



5G商用在即，通信设备龙头核心受益

投资逻辑

- **设备龙头地位稳固，有望持续受益于4G网络升级及5G网络建设。** 4G方面，公司获得国内运营商4G扩容升级采购中的可观份额，并继续在印度、泰国、埃及、意大利等国家参与网络升级建设项目。5G方面，公司积极参与5G技术验证研发测试，在NSA测试方面，公司通过除R16以外的全部测试。在SA测试方面，中兴通过SA核心网、SA基站功能全部测试，基本完成SA外场大部分测试。中兴5G技术仅次于华为，显著优于爱立信和诺基亚。目前全球设备市场呈现四足鼎立格局，公司有望借助5G领先技术进一步巩固龙头地位。
- **5G技术保持领先，国内外份额期待突破。** 5G商用在即，即将迎来万物互联时代，中兴作为业界具备5G端到端解决方案能力的核心供应商，具有5G完整产品系列的规模优势及核心竞争力，在5G无线、承载、核心网、垂直行业应用、芯片、终端等关键领域都有完善的产品布局、系列化的解决方案、丰富的业务生态。凭借明显的技术优势，公司在恢复生产后在国内运营商多次招标中仍处于领先地位。此外，公司海外业务进展顺利，目前仍与Vodafone，Orange等欧洲主流运营商保持紧密合作，未来有望进一步突破海外市场。公司新领导层继续坚持聚焦5G和核心运营商市场不变，更加注重合规和规范化管理，5G中兴有望进入全新的发展时代。
- **贸易制裁边际效用递减，公司合规管理成效显著，业绩有望重回上升通道。** 2018年7月，公司成立出口合规委员会，着力加强合规管理；公司管理架构调整，新领导层将为公司带来更多的活力与机会，提升公司的治理水平。19年Q1实现归母净利润8.63亿元，同比增长115.95%，公司业绩重回上升通道。

投资建议

公司在新管理层的带领下已逐步恢复业务，5G商用落地在即，国内运营商资本开支投资提升，公司凭借成熟的5G端到端技术优势，国内份额提升空间广阔，海外份额也有望继续突破，是5G中长期核心受益标的。今年公司仍有望实现股权激励条件50亿的业绩，预计2019-2021年净利润分别为51.0亿元、68.4亿元、84.3亿元，对应2019年-2021年 PE分别为24.5X、18.3X和14.9X倍，维持“强烈推荐-A”评级

国企混改先锋初见成效，5G代际更迭迎来历史机遇

投资逻辑

- **稀缺运营商牌照资源，4G后期运营成绩逐步回暖。** 公司是国内三大运营商之一，占据5G核心产业地位。经历过4G初期的阵痛之后，公司业绩从2017年开始实现“V”型反转，盈利能力逐季改善，尤其2018年报数据超市场预期。从近期经营数据来看，公司移动业务改善迹象明显，公司重回向上通道。
- **3G占尽优势，4G后发难制人，5G迎来新机遇。** 3G时代，联通坐拥WCDMA制式红利，技术和产业链的优势使得联通在3G时代优势明显。4G时代，由于对4G TDD基站投资未能率先卡位，错过4G基站最佳投资时机，在政策提速降费的压力下，公司处境艰难。面向5G大变革时代，运营商有望从管道化向全面数字化运营综合体跃升，物联网To B带来新的收入增长点，联通作为拥抱改革的排头兵，有望在5G时代重新赋能，揭开新的发展篇章。
- **国企混改初见成效，拥抱互联网率先转型。** 联通作为中国国企混合制改革排头兵，在引入BAT等战略投资者，并实行精简机构，降本增效等一系列改革措施之后，已初见成效，各项财务数据及经营指标显著改善，云南混改为公司提供新的发展样板，积极拥抱互联网转型。
- **对比全球主流运营商，公司估值仍有提升空间。** 对比海外主流运营商，海外运营商如Verizon、西班牙电信等PB估值都在2倍以上；3/4G周期联通估值也都突破2倍PB以上，目前联通估值仍在相对历史低位，未来仍有提升空间。

投资建议

国企混改先锋，5G重新赋能迎来新机遇。联通作为国企混改龙头，混改初见成效，5G时代公司迎来新发展机遇。我们预计2019-2021年净利润分别为59.28亿元、80.80亿元、94.33亿元，对应2019-2021年PE分别为32.1X、23.5X和20.3X，PB分别为1.3、1.2和1.1倍。给予“强烈推荐-A”评级。

光通信国家队

投资逻辑

- **国内通信设备领域龙头，在光通信领域竞争力在国内与华为、中兴处于同一水平线。**烽火通信较早就启动了5G承载技术的研究，并取得了一系列的成果，包括发布FitHaul的5G承载网方案，发布自主研发的1.2T单槽位设备等5G解决方案，覆盖了SPN、WDM-PON、OTN、SDN、网络运维等关键领域。
- **未来3-5年内，公司通信系统业务将充分受益于5G承载网投资建设的红利。**公司抢先布局5G传输侧研发，正积极开展5G承载设备预研工作，18年6月发布了面向5G的云化网络解决方案。同时，公司的飞思灵关键芯片推进顺利，自由化率不断提升，5G传输核心芯片有望实现自己自足。公司有望在5G的传输网建设过程中进一步扩大国内和全球的市场份额，业绩将表现出较大的向上弹性。5G牌照正式发放，在5G新一轮增长周期，公司SPN/OTN等主要产品线将迎来周期性高增长。随着ICT转型，公司成长属性增加，营收有望突破周期保持稳定增长。
- **网络安全国家队，云计算和大数据的隐性龙头。受益于国内网络安全市场规模持续高速增长，公司数据网络产品业务（子公司烽火星空）有望保持较快增长态势。**子公司烽火星空主营为内容层网络安全，涉及网监、舆情、安全审计等，与美国网安龙头Palantir形成直接对标。2018年烽火星空实现净利润3.02亿元，同比增长25%，占上市公司整体净利润比重达到36%。政府网络管控力量不断加大，公安科技信息化进程加快，网安大数据市场规模持续增长。公司凭借多年对细分警种的布局经验和网监大数据处理能力，目前占据60-70%网安市场份额，是网络安全领域名副其实的国家队。同时，公司积极布局FitCloud云网一体化战略，具备IaaS、PaaS、SaaS全产业链解决方案。

投资建议

5G建设周期开启驱动光通信景气度持续向上，集团层面重组新设立中国信通公司有望弥补无线侧短板，公司市场份额有望进一步拓展。我们预计2019-2021年净利润分别为10.3亿元、12.8亿元、15.9亿元，对应2019-2021年PE分别为31.6X、25.3X和20.4X，给予“强烈推荐-A”评级。

车联网前后装业务持续发力，V2X带来成长空间

投资逻辑

- **车联网是物联网领域最具价值的下游应用之一，短期终端厂商有望首先受益。** 物联网发展速度超出预期，车联网高ARPU属性以及高标准化程度使其成为物联网最具价值的细分行业之一。按照工信部预设目标，到2020年联网车载信息服务终端的新车装配率将达到60%以上，在政策、技术、需求多维度共振下，车联网有望实现高速渗透，千亿级市场规模亟待打开。其中，实现汽车网联化为第一步，产业链中终端厂商有望率先受益。公司国内车联网前装市场增速可观。
- **高新兴战略聚焦车联网领域，已形成国内+海外市场优势壁垒。** 在国内，公司主要聚焦车联网前装及车路协同领域，最先与吉利合作，随后突破比亚迪、长安，有望继续突破新的车企客户；在海外，公司主要为欧美运营商量身定制智能车载后端终端产品。海外运营商进入壁垒较高，高新兴依托多年的产品沉淀，凭借对海外运营商网络传输制式的深刻理解，具有进入短名单优势。
- **公司持续推进V2X研发，进一步扩大竞争优势。** 高新兴与高通合作为吉利2021年发布的首批支持5G和C-V2X的量产车型提供相关产品，意味着公司下一代车联网产品已有明确的时间表以及落地场景。依托现有车联网终端和电子车牌相关技术，2019年公司将积极把握4G到5G时代V2X演进带来的行业机遇，继续延续车路协同理念，将车载终端与路侧设备并行发展，实现在V2X终端层全布局。目前公司主要提供4G RSU产品，预计2020年开始见量。随着5G商用落地在即，公司5G相关产品有望在2021年上市。
- **电子车牌商业模式可复制性高，公司电子车牌龙头地位稳固。** 公司收购中兴智联后，拥有汽车电子标识系列全套产品和技术，市场占有率超过85%，国内第一。公司电子车牌业务订单密集落地，业务发展态势良好。国家政策进一步推动电子车牌在各地的推广，公司把握电子车牌先发优势和技术积累，有望在其他省市快速复制。

投资建议

车联网是物联网最具价值的细分行业之一，景气度不断提升。高新兴深度耕耘车联网领域，目前已构筑较为明显的优势地位，随着下一代车联网产品进一步丰富，V2X有望打开成长空间，公司具备长期增长基础。预计公司2019~2021年归母净利润分别为6.76亿、8.80亿和11.61亿元。当前股价下对应PE分别为19.7X、15.0X和11.4X，维持“强烈推荐-A”评级！

大IT云化浪潮下的IDC王者

投资逻辑

- **云计算的发展持续提振IDC行业需求，并提升行业进入门槛及集中度，利好在一线城市及周边大规模布局的传统IDC企业。** IDC为云计算的底层基础设施，将随着云计算的快速发展而发展。但云计算的发展使得传统IDC企业客户结构发生转变，二三线城市中小企业逐步上云，IDC企业客户流失率提升，而云计算公司在二三线城市倾向于采取自建和共建模式，自建模式下IDC企业面临倒闭风险，共建模式下，IDC企业议价能力及盈利能力不断削弱；一线城市具备客户多、网络好、人才多等优势，需求旺盛，但供给少、政策严，整体供不应求，IDC企业稀缺性价值不断凸显，议价能力和盈利能力持续提升。
- **IDC雄踞北京和上海，核心城市周边资源储备丰富，政策趋严下稀缺性价值倍增，盈利及成长能力强劲。** 公司目前共有八大数据中心，规划近五万个机柜，主要为自有土地，且主要位于北京和上海，一线城市政策趋严下公司IDC稀缺性价值凸显，同时公司IDC客户结构优质，高价值客户占比较高，盈利能力强劲。公司目前正在京津冀地区、上海及长三角地区积极布局，未来将拥有约10万个机柜的服务能力，成长能力强劲，龙头地位将进一步夯实。
- **光环云数据助力AWS云服务推广，INSPIRE平台赋能云生态，打开新成长空间。** 公司在2018年成立了光环云数据团队，将为AWS云服务提供全方位的营销与服务支持。光环云数据自主研发并运营的INSPIRE平台Beta版于2018年12月29日正式上线，INSPIRE平台是光环云为其各类渠道合作伙伴、云服务者社区以及客户提供的云生态赋能平台，将赋能公司云生态的发展。

投资建议

公司在一线城市及周边储备丰富，同时云生态布局有望打开新成长空间。预计公司2019-2021年净利润分别为9.06亿元、11.61亿元、15.62亿元，对应PE为26.4倍、20.8倍、15.4倍，维持“强烈推荐-A”评级。

匠心精神打造国内稀缺的一站式领先光器件平台

投资逻辑

- **行业投资面临新一轮拐点性向上机遇，公司产品进入新一轮成长期。** 5G投资在19年进入落地阶段，参照3G/4G经验，传输侧光通信投资将率先起量。公司在套管、适配器和组件三大产品线基础上，提前布局电信及数据中心光模块上游，储备隔离器、透镜、高密度连接线缆等多个新产品线，定位光通信一站式解决方案专家。在经历扎实的系列产品认证之后，目前新产品开始逐步放量，新产品收入将成为公司新一轮增长点。
- **从无源到有源，产品型向平台型公司跃变。** 随着光通信应用场景日渐丰富，光模块封装形式也日趋多样性。国内外光模块厂商未来将更多把核心封装工艺如OSA、COB等转移给天孚这样的专业厂商，以降低封装成本和提高产品良率，公司占据产业链价值量逐步提升，公司已经具备七大无源和有源解决方案，并且具有很强的新产品拓展能力，天孚将从产品型向平台型公司跃进。
- **具备稀缺的工匠精神，有望成为光通信行业新“立讯”。** 公司核心竞争力在于新产品研发拓展，原材料精密加工，光器件一站式供应，以及与全球主流光模块客户高度粘合能力。公司在光模块领域核心能力可类比如立讯精密，虽然市场特点不尽相同，但管理精细，客户产品拓展能力强等特质具有共性。

投资建议

国内稀缺的一站式光器件平台龙头，维持“强烈推荐-A”评级。预计2019-2021年净利润分别为1.78亿元、2.26亿元和2.84亿元，对应2019-2021年PE分别为29.2X、22.8X和18.2X，对比其他光模块及器件公司40倍以上的平均估值，依然具有估值优势，维持“强烈推荐-A”评级。从中长期角度，看好公司技术及产品升级和产业链价值转移带来的进口替代空间。

表：重点标的估值

	股价	18EPS	19EPS	20EPS	19PE	20PE	PB	评级
中兴通讯	29.9	-1.67	1.22	1.63	24.5	18.3	3.1	强烈推荐-A
烽火通信	27.8	0.72	0.88	1.10	31.6	25.3	3.2	强烈推荐-A
天孚通信	26.0	0.68	0.89	1.14	29.2	22.8	5.3	强烈推荐-A
中际旭创	32.2	1.31	1.38	2.06	23.3	15.6	5.1	强烈推荐-A
光迅科技	26.2	0.51	0.62	0.84	42.3	31.2	4.2	强烈推荐-A
高新兴	7.5	0.31	0.38	0.50	19.7	15.0	3.1	强烈推荐-A
光环新网	15.6	0.43	0.59	0.75	26.4	20.8	2.9	强烈推荐-A
中国联通	6.1	0.13	0.19	0.26	32.1	23.5	1.3	强烈推荐-A
亿联网络	89.4	2.84	3.50	4.51	25.5	19.8	6.5	强烈推荐-A

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与，未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

余俊 招商证券通信行业首席分析师 微电子学硕士，7年民航空管通信方向技术及管理经验，民航局通信导航专家库成员。2017年金牛奖第一名，新财富第四名，保险资管最佳分析师第二 重要团队成员；2016年新财富第三，水晶球第二 重要团队成员。

蒋颖 招商证券通信行业分析师 中国人民大学经济学硕士、理学学士，2年通信行业研究经验，专注于云计算、光通信、运营商等相关领域研究。

投资评级定义

公司短期评级

以报告日起6个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数20%以上

审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数5-20%之间

中性：公司股价变动幅度相对基准指数介于 $\pm 5\%$ 之间

回避：公司股价表现弱于基准指数5%以上

公司长期评级

A：公司长期竞争力高于行业平均水平

B：公司长期竞争力与行业平均水平一致

C：公司长期竞争力低于行业平均水平

行业投资评级

以报告日起6个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。



感谢聆听
Thank You